



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERIA ZOOTECNIA

**ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES
MEDIANTE EL USO DE DIFERENTES NIVELES DE
Baccharis latifolia (CHILCA) EN LA ALIMENTACIÓN DE
CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: EVELYN JEANETH RODRIGUEZ VILLACIS

DIRECTOR: Ing. M. C. JULIO USCA MÉNDEZ

RIOBAMBA – ECUADOR

2019

DERECHO DE AUTOR

© 2019, Evelyn Jeaneth Rodríguez Villacis

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTECNICA

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de investigación “**ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES MEDIANTE EL USO DE DIFERENTES NIVELES DE *Baccharis latifolia* (CHILCA) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA CRECIMIENTO-ENGORDE**”, de responsabilidad de la señorita **EVELYN JEANETH RODRIGUEZ VILLACIS**, ha sido minuciosamente revisado por, los miembros del tribunal del trabajo de titulación, quedando así autorizada su presentación.

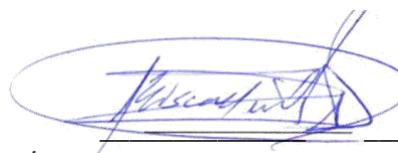
FIRMA

FECHA

Ing. MsC. Marco Bolívar Fiallos López
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. MsC. Julio Enrique Usca Méndez
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. MsC. Hermenegildo Díaz Berrones
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



DERECHOS DE RESPONSABILIDAD

Yo, EVELYN JEANETH RODRIGUEZ VILLACIS, soy responsable de las ideas, doctrinas y de todos los resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Evelyn Jeaneth Rodríguez Villacis

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios por haber sido el promotor de mi existencia para poder mantenerme en pie, pues mi fe y esperanza en él jamás se apagará. A mis abuelitos Nepalí y Guillermina por su lucha incansable dentro de mi formación profesional a más de ser humano, motivándome a no dejar de luchar por lo que amo pues ellos me enseñaron que con sacrificio y paciencia se puede llegar al cielo. A Fabián, mi amigo, pareja y confidente, por ser tan paciente y amoroso, motivándome a ser valiente y perseverante en cada una de mis metas. A mi familia y amigos por ser parte del motor que me ha impulsado en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por cada una de las bendiciones otorgadas a lo largo de la vida, por las pruebas a las que me encamino y de las cuales aprendí a valorar cada instante junto a las personas que amo.

A Nepalí y Guillermina por ser mis ángeles terrenales, por salvar mi vida a cada instante, por ser quienes me motivaron siempre en buenos y malos momentos además de inculcarme valores y enseñarme que en la vida el éxito solo se alcanza con sacrificio y constancia.

A mi madre Nancy que me dio el regalo más preciado, la vida, y será parte de mi crecimiento, pues me enseñó a ser fuerte y saber que en la vida no todo será perfecto y que a pesar de mis errores y defectos siempre seré la niña de sus ojos.

A mis tíos Adela, Aida, Carlos y Luis por apoyarme, además de creer siempre en mí, por ser quienes han estado en todo momento y convertirse en personas incondicionales llenas de amor desinteresado.

A Fabián por su amor, ternura, paciencia y apoyo incondicional, motivándome a luchar para poder alcanzar cada una de nuestras metas, por enseñarme que la vida está llena de cosas maravillosas pues cuando se ama todo es posible.

A mis amigas Viviana, Lisley, Cinthya, Pamela, Miriam, Valeria y Camila por ser parte de mi vida, llenándola de momentos inolvidables y enseñándome que hay amistades que pueden valer la pena ser conservadas para toda la vida.

A mis amigos incondicionales Lenin, Fabricio, Robert y Jair, por cuidarme y aconsejarme durante mi estadía en Riobamba y que a pesar de la distancia siempre nos apoyamos.

Al movimiento político estudiantil PLUJ (Politécnicos Libres Utilizados Jamás), pues gracias a ellos logré una meta más, al ser representante estudiantil dentro de la ESPOCH, aprendiendo a ser mejor persona, luchando por defender a mis compañeros y aportando en bien de los demás. A cada uno de mis maestros que fueron parte de mi formación profesional, dotándome de conocimientos que me ayudaran a lo largo de la vida, teniendo en cuenta que lo que se hace con amor siempre dará buenos resultados.

Agradecer al Ing. Julio Usca por ser parte del apoyo incondicional dentro de este proceso de formación profesional, pues ha ido orientándome en cada una de las decisiones a tomar, mostrándome así que con perseverancia se logra alcanzar cada una de las metas que nos propongamos.

Para todos ustedes con amor.

TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
POTADA.....	i.
DERECHO DE AUTOR	ii.
CERTIFICACIÓN.....	iii.
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD COMPARTIDA.....	iv.
AGRADECIMIENTO	v.
DEDICATORIA.....	vi.
TABLA DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii.
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii.
RESUMEN.....	ix.
ABSTRACT	x.
INTRODUCCION	18
CAPITULO I	
1. MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	20
1.1. Baccharis latifolia (Chilca)	20
1.1.1. Origen.....	20
1.1.2. Generalidades	20
1.1.3. Taxonomía.....	21
1.1.4. Morfología de la Baccharis latifolia	22
1.1.5. Análisis Fitoquímico.....	24

1.1.6.	Composición Nutricional	25
1.1.7.	Uso medicinal de la chilca.....	27
1.1.8.	Uso industrial de la chilca.....	28
1.1.9.	Uso en agro forestería de la chilca	28
1.1.10.	Formas de propagación.....	29
1.2.	El cuy	29
1.2.1.	Necesidades Nutricionales	31
1.2.2.	Requerimientos Nutricionales	32
1.2.3.	Agua.....	33
1.2.4.	Proteína	34
1.2.5.	Fibra	35
1.2.6.	Energía	35
1.2.7.	Grasa	37
1.2.8.	Vitaminas y Minerales	38
1.2.9.	Nutrición y Alimentación en Etapa de Engorde.....	38
1.2.10.	Digestión de los Alimentos y Utilización de los Nutrientes	39
1.3.	Utilización de Bloques Nutricionales en Cuyes.....	40
1.3.1.	Componentes del Bloque Nutricional	41
1.3.2.	Elaboración del Bloque Nutricional.....	41
1.4.	INVESTIGACIONES SIMILARES EN CUYES.....	42
1.4.1.	Investigaciones que utilizaron la chilca como alimento en cuyes	42
1.4.2.	Investigaciones que utilizaron bloques nutricionales en la alimentación de cuyes.....	42

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	45
2.1.	Localización y duración del experimento.....	45

2.2.	Unidades experimentales	45
2.3.	Materiales, equipos e instalaciones.	45
2.3.1.	Materiales.....	46
2.3.2.	Insumos	46
2.3.3.	Semovientes.....	47
2.3.4.	Equipos.....	47
2.3.5.	Instalaciones.....	47
2.4.	Tratamiento y diseño experimental	47
2.5.	Mediciones experimentales.....	48
2.6.	Análisis estadístico y pruebas de significancia.....	49
2.7.	Esquema de Análisis de Varianza	49
2.8.	Procedimiento experimental.....	49
2.9.	Descripción del experimento	49
2.10.	Plan Sanitario	51
2.11.	Composición de las dietas experimentales.	51
2.12.	Análisis calculado de cada una de las dietas experimentales.....	52
2.13.	Metodología de la evaluación	53
2.13.1.	Peso inicial, kg.....	53
2.13.2.	Peso final, kg	53
2.13.3.	Ganancia de peso, kg.....	53
2.13.4.	Consumo de forraje y de los bloques, kg/MS.....	53
2.13.5.	Consumo total de alimento, kg/Ms.....	54
2.13.6.	Conversión alimenticia.....	54
2.13.7.	Peso a la canal, kg.....	54
2.13.8.	Rendimiento a la canal, %.....	55
2.13.9.	Mortalidad, N°	55
2.13.10.	Beneficio/costo, \$	55
2.13.11.	Análisis bromatológico de los bloques nutricionales.....	55

CAPITULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	57
3.1.	Comportamiento productivo de cuyes alimentados con bloques nutricionales en la etapa de crecimiento y engorde.....	57
3.1.1.	Peso inicial, kg.....	57
3.1.2.	Peso final, kg	58
3.1.3.	Ganancia de peso, kg.....	59
3.1.4.	Consumo forraje verde, kg	60
3.1.5.	Consumo de Bloque nutricional, kg.....	61
3.1.6.	Consumo total, kg.....	63
3.1.7.	Peso a la canal, kg.....	65
3.1.8.	Rendimiento a la Canal, %.....	66
3.1.9.	Mortalidad, N°	67
3.2.	Composición nutricional de los bloques nutricionales, elaborados utilizando chilca.....	68
3.2.1.	Humedad, %	68
3.2.2.	Proteína, %	69
3.2.3.	Extracto etéreo, %.....	70
3.2.4.	Ceniza, %	71
3.2.5.	Fibra, %	72
3.2.6.	Extracto libre de nitrógeno, %.....	73
3.2.7.	Energía digestible, kcal/kg MS.....	74
3.3.	Análisis económico de los tratamientos evaluados	74
3.3.1.	Indicador beneficio costo, \$	74
	CONCLUSIONES.....	76
	RECOMENDACIONES.....	77
	BIBLIOGRAFÍA.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Escala taxonómica de la <i>Baccharis latifolia</i>	22
Tabla 2-1:	Composición de la hoja de chilca en tres estados de madurez fisiológica en porcentaje.....	23
Tabla 3-1:	Contenido nutricional en 100 g de MS de los pastos.	26
Tabla 4-1:	Análisis bromatológico de la chilca.....	26
Tabla 5-1:	Composición anti-nutricional de la chilca.....	27
Tabla 6-1:	Propiedades terapéuticas más importantes y modo de uso.	28
Tabla 7-1:	Valor Biológico de la Carne de Cuy y de otras especies.....	11.
Tabla 8-1:	Requerimientos Nutricionales del Cuy	32
Tabla 9-2:	Condiciones meteorológicas del cantón Ambato	45
Tabla 10-2:	Esquema del experimento.....	47
Tabla 11-2:	Esquema del análisis de la varianza.....	49
Tabla 12-2:	Composición de las raciones experimentales con chilca.	51
Tabla 13-2:	Análisis calculado de las dietas experimentales	52
Tabla 14-3:	Comportamiento productivo de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de chilca en la elaboración de bloques nutricionales.....	57
Tabla 15-3:	Análisis en base húmeda de los bloques nutricionales con diferentes niveles de chilca.	68
Tabla 16-3:	Análisis económico de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales con diferentes niveles de harina de chilca.....	75

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1.	Sierra ecuatoriana hábitat de la chilca	21
Gráfico 2-1.	Planta de chilca	23
Gráfico 3-1:	Valoración energética en diferentes fases.....	37
Gráfico 5-3.	Peso final de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca	58
Gráfico 6-3.	Ganancia de peso, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca	59
Gráfico 7-3.	Consumo de forraje verde, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca	61
Gráfico 8-3.	Consumo de bloque nutricional, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca.....	62
Gráfico 9-3.	Consumo total de alimento, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca	63
Gráfico 10-3.	Conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca.....	64
Gráfico 11-3.	Peso a la canal, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca	65
Gráfico 12-3.	Conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca	67
Gráfico 13-3.	Porcentajes de humedad de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.	69
Gráfico 14-3.	Porcentajes de proteína, de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.	70
Gráfico 15-3.	Porcentajes de extracto etéreo, de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.	71

Gráfico 16-3. Contenido de cenizas, de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.	72
Gráfico 17-3. Contenido de fibra, de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.	73
Gráfico 18-3. Contenido de E.L.N., de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.	74

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A.	Análisis bloque nutricional del tratamiento 0
ANEXO B.	Análisis bloque nutricional del tratamiento 1
ANEXO C.	Análisis bloque nutricional del tratamiento 2
ANEXO D.	Análisis bloque nutricional del tratamiento 3
ANEXO E.	Análisis bloque nutricional del tratamiento 4
ANEXO F.	Peso final
ANEXO G.	Ganancia de peso total
ANEXO H.	Consumo forraje verde
ANEXO I.	Consumo bloques MS
ANEXO J.	Consumo total
ANEXO K.	Conversión alimenticia
ANEXO L.	Peso canal
ANEXO M.	Rendimiento canal

RESUMEN

Se elaboraron bloques nutricionales mediante el uso de diferentes niveles de chilca (*Baccharis latifolia*) en la alimentación de cuyes en la etapa crecimiento-engorde, en la Parroquia de Augusto N. Martínez, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua, utilizando 80 cuyes machos de la línea mejorada de 15 días de edad; con un peso promedio de 379 gramos, con cuatro tratamientos (5, 10, 15 y 20 %) a base de chilca (*Baccharis latifolia*) comparándolo con un tratamiento testigo, se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 8 repeticiones y el Tamaño de la Unidad Experimental (TUE) fueron de 2 animales. Los datos fueron recolectados de forma diaria en el caso del pesaje de alimento y desperdicio y también de peso inicial y final, estimamos la ganancia de peso, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal. Los resultados experimentales fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA) y una separación de medias de acuerdo a Tukey con un nivel de significancia de ($P > 0.05$), reportándose que el peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, durante la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con bloques nutricionales (adicionando diferentes niveles de harina de chilca (*Baccharis latifolia*), no reportaron diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados ($P > 0.05$), mientras que los parámetros peso a la canal y rendimiento a la canal, sí mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$); demostrando que la utilización de harina de chilca no altera el crecimiento y desarrollo de los cuyes. Bromatológicamente los resultados obtenidos del bloque nutricional utilizando el 20 % de harina de chilca, obtuvo los siguientes resultados: humedad 16,53 %, proteína 15,38 %, extracto etéreo 4,22 %, cenizas 9,90 %, fibra 8,43 % y extracto libre de nitrógeno 45,53 %; estos valores cubren los requerimientos nutricionales para el normal desarrollo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, sin alterar su normal crecimiento. Concluimos que se puede incluir en la alimentación de cuyes, durante la etapa de crecimiento y engorde, hasta el 20 % de harina de chilca, en la elaboración de bloques nutricionales; observando que el comportamiento biológico de los animales no se ve afectado, recomendamos utilizar los bloques nutricionales a base de chilca en otras especies de interés zootécnico (conejos, cerdos), debido al aporte nutricional que presenta dicho alimento.

Palabras clave: <CHILCA (*Baccharis latifolia*)>, <BLOQUES NUTRICIONALES>, <ALIMENTACIÓN DE CUYES>, <ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE>, <ANÁLISIS BROMATOLÓGICO>, <AUGUSTO N. MARTINEZ (Parroquia)>, <AMBATO (Cantón)>, <TUNGURAHUA (Provincia)>, <CARRERA DE INGENIERIA ZOOTECNICA >

ABSTRACT

They were made nutritional blocks through the use of different levels of chilca (*baccharis latifolia*) in the feeding of guinea pigs in the growth-fattening stage, in the Parish of Augusto N. Martinez, Ambato canton, Tungurahua province, using 80 male guinea pigs of the improved 15-day line; with an average heavy of 379 grams, with four treatments (5, 10, 15 and 20%) based on chilca (*baccharis latifolia*) comparing them with a witness treatment, it was applied a Design Completely at Random (DCA) with 8 repetitions and the Size of the Experimental Unit (SEU) was of 2 animals. The data were collected daily in the case of food weighing, waste, and also of initial and final weigh; we estimate the weight gain, weight conversion, weigh and production to the canal. The experimental results were subjected to an analysis of variance (AOVA) and a separation of media according to Tukey with level of significance of ($P>0.05$), reporting that the final weight, weight gain, food consumption, food conversion, during the growth and fattening stage of guinea pigs, fed with nutritional blocks (adding different levels of flour of chilca (*baccharis latifolia*)), they didn't report specific differences among the studied treatments ($P>0.05$), while the parameters, weight to the canal and production to the canal did show significant differences ($P<0.05$); demonstrating that the use of chilca flour doesn't alter the growth and development of the guinea pigs. Bromatologically, the results obtained of the nutritional block using the 20% of chilca flour get the following results: humidity 16,53%, proteins 15,38%, ethereal extract 4,22%, ashes 9.90%, fiber 8,43%, and nitrogen free extract 45,53%; these numbers cover the nutritional requirements for the normal development of the guinea pigs in the growth-fattening stage, without altering their normal growth. It is concluded that it is possible to include in the feeding of guinea pigs, during the stage of growth-fattening, until the 20% of chilca flour, in the elaboration of nutritional blocks by observing that the biological behavior don't be affected, we recommend to use the nutritional blocks based on chilca and other species of zootechnical interest (guinea pigs, pigs), due to the nutritional contribution presented by this food.

Key words:<CHILCA (*Baccharis latifolia*)>, <NUTRITIONAL BLOCKS>, <GUINEA PIGS FEEDING>, <GROWTH-FATTING STAGE><BROMATOLOGICAL ANALYSIS>, <AUGUSTO N. MARTINEZ (PARISH)>, <AMBATO (Canton)>, <TUNGURAHUA (Province)>, <ZOOTECHNICAL ENGINEERING CAREER>

INTRODUCCION

La nutrición es uno de los factores más importantes dentro de toda explotación pecuaria, ya que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una producción de calidad. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permite elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.

Al igual que en otras especies, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos van a depender de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza. (Regalado, 2007: p. 13).

El cuy es una especie herbívora monogástrica, con un estómago que inicia la digestión enzimática y un ciego que realiza la fermentación bacteriana, está clasificado por su anatomía gastrointestinal como fermentador postgástrico cecal, dada la importancia de la actividad microbiana en el ciego para los procesos de digestión y utilización de nutrientes. Esta característica le confiere una gran eficacia en la digestión de la fibra y sus componentes.

El aprovechamiento del material fibroso permite la utilización del cuy en sistemas de producción pecuaria en base al suministro casi exclusivo de forrajes, dependiendo de la especie forrajera. (Castillo, 2012: p. 6).

La importancia de los árboles y arbustos forrajeros ha crecido en los últimos tiempos debido a la escasez de gramíneas en los periodos secos, altos precios de los cereales y alimentos proteicos, así como la necesidad de aprovechar más los recursos locales en aras de una producción agropecuaria más sostenible y en virtud de que estos presentan apreciables características nutritivas (Rodríguez, Evelyn. 2019).

Un buen potencial de biomasa, altos niveles de proteína cruda, minerales con producción constante a través de todo el año, por la extracción profunda de nutrientes y humedad de las arbustivas, como es el caso de la *braccharis latifolia*, chilca, la cual es una especie apetecible por los cuyes, a más de ser resistente a épocas de sequía y de rápida propagación. (Apráez, 2012: p 3).

Los bloques nutricionales están catalogados como fuentes de energía, proteína, vitaminas y minerales. Para mejorar la calidad de la dieta se ha ido optando por la utilización de esta alternativa nutricional, los cuales se utiliza para la alimentación de las especies animales en épocas

secas y de escasez de forraje; la dotación de esta opción alimenticia tiene como objetivo tratar de evitar en un porcentaje elevado el desperdicio de las materias primas usadas en su elaboración durante su consumo. (Rodríguez, Evelyn 2019.)

La producción de cuyes se ve marcada por costos significativos en alimentación, instalaciones, mano de obra, además de representar el 14% o más del costo de mantenimiento y producción de la granja, por ende, se quiere realizar un manejo nutricional adecuado para alcanzar pesos deseados en animales durante la etapa de crecimiento-engorde, alcanzando un potencial productivo y reproductivo, generando mínimos costos de producción y daños al medio ambiente.(Rodríguez, Evelyn 2019.)

Por lo que se planteó el siguiente objetivo general:

- Elaborar bloques nutricionales mediante de la utilización de *Baccharis latifolia* (chilca) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde.

Del cual surgieron los siguientes objetivos específicos:

- Valorar la composición nutricional de la chilca.
- Evaluar el comportamiento productivo de los cuyes determinando el nivel más apropiado de chilca 0, 5, 10, 15 y 20 % en la elaboración de bloques nutricionales en la etapa crecimiento-engorde.
- Determinar los costos de producción de los tratamientos en estudio.

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. *Baccharis latifolia* (Chilca)

1.1.1. *Origen*

Especie arbustiva propia de la región andina, se extiende desde Venezuela hasta Bolivia y norte de Argentina; se encuentra principalmente entre 2000-2800 m de altitud, pero puede subir hasta cerca de los 3500 m y aparecer excepcionalmente en alturas cercanas a los 1000 m. (Ruiz, M. 1978: p. 32).

Esta es una mata muy conocida de los indios y españoles por sus buenos efectos; nace en gran cantidad en los llanos del Perú, en las orillas de los ríos. Tiene usos medicinales como antiinflamatorio y antirreumático. Es utilizada en agroforestería para la protección y conservación del suelo; así también en fitoquímica. (Guadalupe, A. 2018: p. 15).

1.1.2. *Generalidades*

La *Baccharis latifolia* (Chilca) es un arbusto nativo común en muchas partes de la Sierra de Ecuador que crece a lo largo de la acequias. Los tapiales y terrenos baldíos. Crece espontáneamente y prefiere más bien los climas fríos. El arbusto alcanza de 2 a 4 metros de altura y forma una mata densa de vegetación con otras plantas de chilca. En el Ecuador se encuentran unas 35 especies, pocas se encuentran bajo los 1000 m de altitud. Sobre los 2400 m se ha registrado 32 especies. (Correa, A. 1990: p. 5).

En el Ecuador la chilca es una de las especies importantes para agroforestería por reunir las siguientes características. (Fernández, 2014: p. 22):

- Tolerante a las heladas y sequías.
- Rápido ritmo de crecimiento.

- Susceptible al ramoneo.
- Fácil de propagar por semillas.
- Estructura de copa mediana.
- Buena capacidad de rebrote.
- Buena aportadora de materia orgánica al suelo.

Su distribución en el Ecuador (gráfico 1-1) está dada en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Napo, Pichincha, Tungurahua, Zamora Chinchipe, los Andes desde 1000-4000 m.s.n.m. (Romoleroux, K. 2019: p. 1).

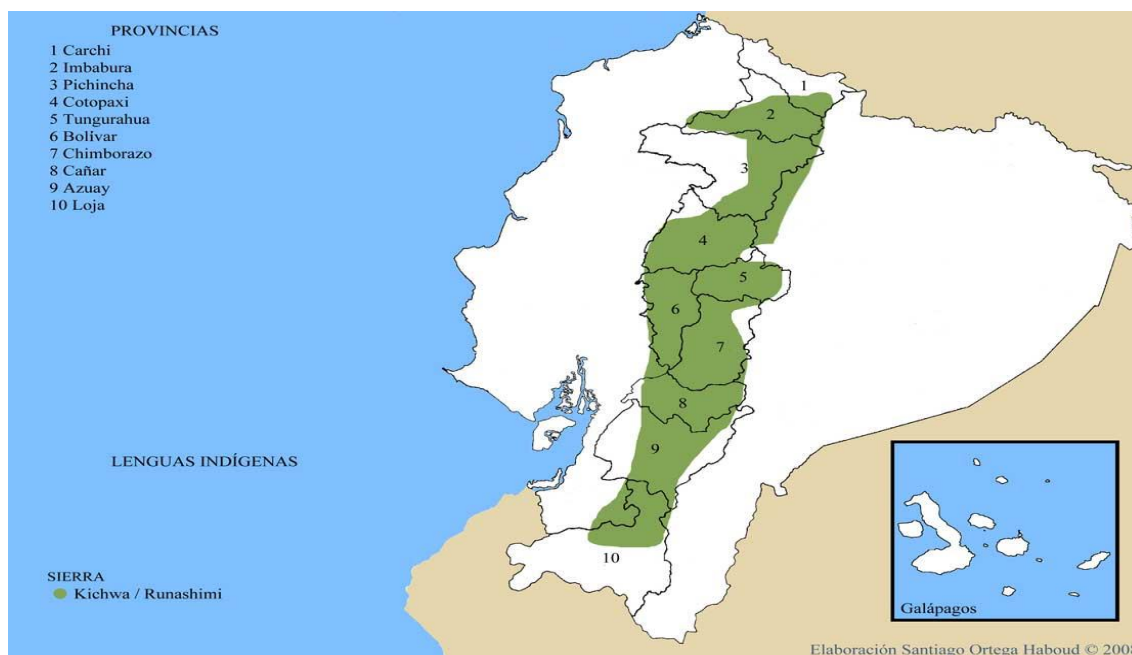


Gráfico 1.1. Sierra ecuatoriana hábitat de la chilca

Fuente:(Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE).2019: p.11).

1.1.3. Taxonomía

La escala taxonómica de la *Baccharis latifolia* se describe en la tabla 1-1.

Tabla 0-1: Escala taxonómica de la *Baccharis latifolia*

Taxonomía	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Subfamilia:	Asteroideae
Tribu:	Astereae
Género:	Baccharis
Especie:	B. latifolia

Fuente: Ruiz, E. 2005.

Realizado por: Rodríguez, Evelyn, 2019.

1.1.4. Morfología de la Baccharis latifolia

La chilca es una planta completa que presenta todos sus órganos cuyas características destacamos a continuación (gráfico 2-1) (Andrade, J: 2016)

- La chilca posee raíces profundas que les permite retener humedad de la chilca y mantener el follaje en época seca. (Andrade, J: 2016)
- Los arbustos tienen varios tallos, ramifican desde abajo y rebrotan fácilmente formando una copa densa. El tallo es de color café y gruesamente enramado. Tiene entrenudos de 10 a 30 cm. de longitud (Andrade, J: 2016)
- Son simple, alterna, dentada, peciolada, lanceolada, ápice, acuminado, base decidua o atenuada, de 6 a 12 cm de largo y de 2 a 3,5 cm de ancho, glabras, de color verde brillante por el haz y verde por el envés. Son pegajosas con 3 nervios que salen desde la base pronunciados, pecíolo de 1,5 a 2 cm de largo (Andrade, J: 2016)
- La especie tiene inflorescencia en panícula compuesta, corola blanca pequeña, difícil de distinguir a simple vista; cáliz de color crema y escamoso de 1 cm de diámetro.

- Los frutos reducidos en grupos vellosos muy pequeños, se pueden distinguir por los filamentos que coronan el fruto, las semillas son diminutas(Andrade, J: 2016)



Gráfico 2-1. Planta de chilca

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

La composición de la hoja de *Baccharis latifolia* en tres estados de madurez se describe en la tabla 2-1.

Tabla 2-1: Composición de la hoja de chilca en tres estados de madurez fisiológica en porcentaje.

Componentes (%)	Prefloración	Floración	Postfloración
Humedad	8,14	7,37	7,71
Ceniza	8,38	8,36	9,02
Extracto etéreo	12,20	13,31	12,42
Proteína	17,79	14,51	15,98
Fibra cruda	27,27	39,91	28,82
Extracto Libre de N	34,37	32,00	33,76
Calcio	0,82	1,14	1,22
Fósforo	0,33	0,23	0,28
Humedad en TCO	75,35	70,74	70,53

Fuente: ARIZA, 1974.

Realizado por: Rodríguez, Evelyn. 2019.

1.1.5. Análisis Fitoquímico

Los principios activos son sustancias que las plantas producen y almacena en sus cuerpos, de estas las que se puede emplear con fines medicinales se denomina principios activos (Paredes, B. 2002: p.7)

Los compuestos que predominan en la chilca son los diterpenoides, compuestos fenólicos y aceites esenciales. Sin embargo, se han encontrado que compuestos como: cumarinas y derivados fenólicos simples, también la constituyen (Abad, & Bermejo, 2007: p.8).

Los azúcares reductores poseen un grupo carbonilo en su estructura. Este grupo puede actuar como aldehído o como cetona, según su ubicación en la estructura principal del azúcar. Se lo conoce como azúcar reductor debido a su capacidad de reducir otros compuestos, esto ocurre gracias a la alta reactividad del doble enlace del oxígeno (Riccoet *et al.*, 2015: p.33).

Los azúcares vegetales juegan un papel importante en los procesos fotosintéticos que realiza la planta, y estos son los encargados de proporcionar energía a la misma. Al igual que el agua, el azúcar se transporta a través de la planta por un sistema vascular. El azúcar generalmente se encuentra en forma de sacarosa, sin embargo el producto fotosintético original es la glucosa (García, 2006: p.14).

Los flavonoides son sustancias fenólicas, los cuales se encuentran en algunas plantas vasculares. Comúnmente presentan una cetona en su estructura y se caracterizan porque poseen pigmentos de color amarillo, gracias al cual reciben su nombre (Flavus en latín significa amarillo). Actúan en las plantas como antioxidantes, antimicrobianas, fotorreceptores, atractores visuales, repelentes de alimentación y para la detección de luz en la fotosíntesis (Gómez *et al.*, 1990: p.23).

Se ha encontrado que los flavonoides poseen actividades biológicas, las cuales incluyen funciones antialérgicas, antivirales, antiinflamatorias y vasodilatadoras. La función más importante de los flavonoides es su actividad antioxidante, ésta se debe a su gran capacidad para reducir o evitar la formación de radicales libres. La mayoría de los flavonoides tienden a degradarse en ácidos fenólicos, los cuales poseen cierta capacidad para eliminar radicales libres (Gómez *et al.*, 1990: p.23).

Alcaloides son compuestos orgánicos nitrogenados de estructura heterogénea y complejas, tienen acciones fisiológicas diversas aun en dosis muy bajas, llegando incluso a ser tóxicas. Forman parte del grupo más grande de metabolitos secundarios en las plantas y se originan a partir de los aminoácidos (Sosa *et al.*, 2004: p.36).

Los alcaloides se pueden encontrar distribuidos sobre todo en los vegetales superiores en tejidos periféricos como cortezas, raíces, frutos hojas y semillas. Las especies que contienen alcaloides rara vez contienen un solo alcaloide, habitualmente contiene varios, atribuyéndole diversas acciones farmacológicas, como la acción antitumoral, estimulante, hipotensora, antibacterial, analgésica y antiinflamatoria (Sosa *et al.*, 2004: p.36).

Los polifenoles son metabolitos secundarios de las plantas y generalmente están involucrados en la defensa contra la radiación ultravioleta y en la agresión por patógenos. Se caracterizan por presentar más de un grupo fenol en cada molécula. Generalmente se los subdivide en taninos hidrolizables, fenilpropanoides y taninos condensados. Los taninos condensados son flavonoides responsables de la pigmentación de semillas y hojas de las plantas (Granja, S. 2019: p.59).

Los fenilpropanoides son hidrocarburos aromáticos, la lignina es el principal ejemplo que se encuentra en el mundo vegetal y se encuentra principalmente en la madera (Granja, S. 2019: p.59).

1.1.6. Composición Nutricional

Para que un arbusto o arbóreo sea considerado como forrajero es importante tener en cuenta que el contenido nutricional sea adecuado, que su consumo promueva cambios positivos en los parámetros productivos, que los metabolitos secundarios no afecten su consumo ni las actividades fisiológicas normales del animal, que sea tolerante a las prácticas de manejo como poda y mantener una producción adecuada de biomasa (Sosa *et al.*, 2004: p.23).

La caracterización del potencial forrajero de las especies es una línea que se ha investigado y cada vez se tienen mayores conocimientos disponibles para identificar hasta qué punto un follaje satisface los requerimientos nutricionales de una especie animal. El potencial forrajero es un concepto que va más allá del valor nutritivo y que incluye al menos dos características adicionales: el consumo voluntario, como indicador inicial de la respuesta animal y la disponibilidad del material en forma suficiente y permanente (Cortés, 2018: p.29).

El contenido nutricional de la *Baccharis latifolia* en 100 g de MS de los pastos se detalla en la tabla 3-1.

Tabla 3-1: Contenido nutricional en 100 g de MS de los pastos.

Componente	Alfalfa	Chilca
Equivalente en forraje verde-humedad	622,28 g	665,33 g
Materia seca	100,00 g	100,00 g
Proteína cruda	26,41%	15,03%
Extracto etéreo	1,91%	1,14%
Fibra cruda	30,29%	32,14%
Cenizas	10,31%	12,24%
Materia orgánica	89,69%	87,76%

Fuente: Mendoza, J. 2009.

Realizado por: Rodríguez, Evelyn. 2019.

El análisis bromatológico de la chilca (materia seca, fibra cruda, proteína cruda, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno y cenizas), se detalla en la tabla 4-1.

Tabla 4-1: Análisis bromatológico de la chilca.

Componente nutricional (g/100g MS)	%
Materia Seca (MS)	30,20
Fibra Cruda (FC)	20,03
Proteína Cruda (PC)	18,20
Extracto Etéreo (EE)	7,77
Extracto Libre de Nitrógeno. (ELN)	44,04
Cenizas (C)	9,97

Fuente: Cortez, K.2018.

Realizado por: Rodríguez, Evelyn. 2019.

La composición antinutricional de la chilca se describe en la tabla 5-1.

Tabla 5-1: **Composición anti-nutricional de la chilca.**

Parámetro	Método	Baccharis latifolia
Saponinas	Espuma	-
	Rosenthaler (Vainilla-Hcl)	-
	Antrona	-
Fenoles	Cloruro Férrico	++
	Gelatina-Sal	+
	Acetato De Plomo	++
Esteroles	Liebermann	+
	Burchard	
	Rosenheim	
	Salkowski	- +
Alcaloides	Dragendorff	-
	Wagner	
	Mayer	- -

- Negativo, + bajo, ++ moderado, +++ alto.

Fuente: Cortes, K. 2018.

Realizado por: Rodríguez, Evelyn. 2019.

1.1.7. Uso medicinal de la chilca

La infusión de las hojas se la bebe para contrarrestar el dolor de estómago causado por el frío, actúa absorbiendo los gases y calmando las flatulencias, ayuda en casos de asma, las menstruaciones dolorosas, insomnio y las enfermedades de la matriz. La infusión y cocción de las hojas, tallos e inflorescencias es un tónico amargo antidiabético y eupéptico, utilizado además en enfermedades hepáticas (Pinto *et al.*, 2005: pp.22-23).

La resina de la planta ayuda en casos de reumatismo, luxaciones, golpes y hernias. El macerado de las hojas en alcohol se usa para curar la ciática, parálisis, espasmos y los espasmos nerviosos (Pinto *et al.*, 2005: pp.22-23).

Esta planta arbustiva ha tomado fama medicinal entre los pueblos nativos de América, a tal punto que se le fue considerada como una planta sagrada por los efectos terapéuticos que se le atribuyen. Las hojas posteriormente limpias pueden ser aplicadas en heridas o lesiones en la piel, dando excelentes resultados la aplicación de estas calentadas sobre problemas reumáticos. Sus hojas soasadas sobre fracturas óseas para desinflamar y ayudando a su consolidación (Sosa *et al.*, 2004: p.36)

Las hojas aplicadas en forma de pasta son usadas para aliviar dolores reumáticos y de cintura. También usada para problemas de bronquios y pulmones, las hojas y flores frescas o secas en decocción son suministradas de manera oral para calmar la tos y problemas de bronquitis (Sosa *et al.*, 2004: p.36)

Las propiedades terapéuticas se detallan en la siguiente tabla: 6-1.

Tabla 2-1: Propiedades terapéuticas más importantes y modo de uso.

Mal, Enfermedad	Uso tradicional
Tos	Emplasto de chilco (Hervido en agua), mate de chilco.
Reumatismo	Baños de vapor con chilco.
Luxaciones	Emplasto de chilco.
Heridas	Tomar mate y emplasto de chilco.
Inflamación	Tomar mate y emplasto de chilco.

Fuente:Sosa *et al.*, 2004: p.36

Realizado por: Rodríguez, Evelyn. 2019.

1.1.8. Uso industrial de la chilca

Las hojas trituradas y hervidas son utilizadas para procesos de tinción de colores como el verde y amarillo (Sosa *et al.*, 2004: p.36)

1.1.9. Uso en agro forestería de la chilca

Esta especie arbustiva es utilizada para la protección y conservación de los suelos, ya que su sistema radicular ramifica densamente y no es demasiado largo de tal manera que no establece una relación de competencia con los cultivos (Sosa *et al.*, 2004: p.36).

Tiene gran capacidad de propagarse de manera natural ya que tiene gran tolerancia a climas adversos y a sequías. Recomendable para establecer barreras vivas y estabilización de taludes, ayuda en la estilización de acequias, canales de regadío, su proliferación es de manera natural en estas áreas y tolera muy bien la inundación estacional (Pinto *et al.*, 2005: pp.22-23).

Colabora en la recuperación del suelo erosionado a causa del sobrepastoreo. Sirve como leña ya que su estructura está impregnado una sustancia resinosa que arde con facilidad aun estando humedad y genera una fuente de combustión para la gente del sector rural. (Sosa *et al.*, 2004: p.36).

1.1.10. Formas de propagación

La chilca tiene diferentes formas de propagación

- Por semillas.- Las semillas son diminutas y si, se cubren en viveros, o en forma natural se regeneran fácilmente debido a la cantidad de semillas livianas que produce (Coboset *al.*, 2003: p. 44).
- Por rebrotes.- Utilizando los rebrotes con raíces que se pueden extraer con pan de tierra para luego plantarlas en el sitio definitivo (Coboset *al.*, 2003: p. 44).

1.2. El cuy

Es una especie conocida en su estado salvaje por el nombre de *Cavia cutleri*, que fue domesticada primeramente por los antecesores de los Incas y pueblos a fines de la región andina, en tiempos muy remotos; es nocturno en razón de sus actividades, ya que sus actividades no cesan en la noche como otras especies, extremadamente nervioso sensible al frío. (Sansoucy, L. 2006: p. 26).

El cuy puede vivir un promedio de 6 años, algunas veces hasta 8 años, aunque no es recomendable su explotación por largo tiempo ya que la productividad disminuye con la edad; la vida productiva conveniente y recomendable es de 18 meses (Zaldívar & Chauca, 1973: p.67).

La temperatura rectal es de 38-39 °C, la frecuencia respiratoria varía desde mínimo 69 hasta máximo 104 respiraciones por minuto, su rango va desde 81 – 90m respiraciones por minuto; su ritmo cardiaco varía desde un mínimo de 226 hasta un máximo de 400 pulsaciones por minuto, con un rango promedio de 230-280 pulsaciones por minuto. El número de cromosomas es de 64 (Sansoucy, L. 2006: p. 26).

El peso al momento de nacer va a depender del nivel de nutrición de los padres y del número de crías de la camada, siendo los unigénitos los de mayor peso al nacer, es una especie que crece con rapidez, alcanzando duplicar su peso a la semana de nacido ya que tienen a su disposición leche materna de excelente calidad nacen con los ojos abiertos, desprovistos de pelo, pueden caminar inmediatamente después de haber nacido, logrando consumir forraje y concentrado por su cuenta a pocas horas de su nacimiento (Sansoucy, L. 2006: p. 26).

El cuy es un mamífero originario de la zona América del Sur que han contribuyendo a la seguridad alimentaria de varias comunidades de las zonas rurales de bajos recursos. Esta especie tiene un alto valor nutricional con capacidad de poder adaptarse a diversas condiciones climáticas, ya seas desde la costa o el llano hasta alturas de 4500 metros sobre el nivel mar y en zonas tanto frías como cálidas (Chauca, L. 1997: p.49).

Entre las especies utilizadas para la alimentación del ser humano, sin duda el cuy constituye el de mayor popularidad, por el alto valor nutricional de su carne. Después de la conquista fue exportado y ahora es una especie que localizada en casi todo el mundo (Chauca, L. 1997: p.50).

Es importante destacar la habilidad del cuy para consumir forraje comparado con otras especies herbívoras, pues al compararla con el bovino y ovino resulta un consumo de tres veces más de la cantidad de forrajes por unidad de peso vivo que estas dos especies animales, esta facultad acompañada las características especiales de su cavidad estomacal que dispone de un ciego voluminoso que al hacer las veces de un cuarto estómago (Sansoucy, L. 2006: p. 26).

Ayuda a metabolizar altos porcentajes de fibra que hacen de él, una máquina productora de carne. Estudios recientes resaltan los hábitos nocturnos de esta especie, lo que permite incrementar aún más el hábito de consumo del cuy, ya que animales alimentados durante el día y la noche consumen aproximadamente un 40% más de forraje que aquellos que se alimentan solo en el día (Rodríguez, L. 1979: p.36).

1.2.1. Necesidades Nutricionales

Las necesidades nutritivas de los cuyes varían según las etapas: lactancia, crecimiento y reproducción. Las raciones para el acabado, o sea el último período de engorde debe ser distintos al de las etapas indicadas y existen ciertos requisitos nutritivos básicos para todas las etapas y períodos (Sansoucy, L. 2006: p. 26).

Estos requerimientos son:

- Una provisión suficiente de proteína de buena calidad para el mantenimiento y la formación de tejido muscular.
- Cierta cantidad de alimento energético para su mantenimiento y terminación.
- Los minerales necesarios para la estructura corporal y los procesos fisiológicos normales del cuerpo.
- La vitamina esencial para el crecimiento y bienestar animal.
- Agua.

Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje, con forraje más balanceados, y con balanceados más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año.

En la explotación tradicional la alimentación del cuy es del 80% a base de pastos verdes y algunas malezas, suplementada en ocasiones con desperdicios de cocina y hortalizas. Este sistema de alimentación no llena los requisitos mínimos nutricionales del animal presentándose susceptibilidad a enfermedades, índices bajos de natalidad y pesos bajos al nacimiento y destete (Castro, 2002: p.75).

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbial, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación (Chauca, L. 1997: p.56).

El crecimiento calculado por el peso corporal, es más ágil en las primeras etapas de la vida. Cuando se manifiesta como un aumento en el porcentaje del peso corporal, el índice de crecimiento disminuye gradualmente hasta la pubertad, seguido por un índice aún más lento hasta la madurez. A medida que los animales crecen, diferentes tejidos y órganos se desarrollan en índices diferenciales, por lo que la conformación de un animal recién nacido es diferente a la de un adulto (Martínez, 2006: p.56).

Los cuyes requieren alimentación variada, según se trate de la etapa fisiológica del animal, ya sea para lactancia, crecimiento, engorde y/o reproducción. Siendo necesario como requisito básico disponer de proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y el agua, que el cuy los obtiene de los diferentes tipos de alimentos empleados, ya sean a partir de las gramíneas, leguminosa, malezas, arbustos forrajeros, hortalizas, concentrados y balanceados (Vergara, V. 2009: p.70).

1.2.2. *Requerimientos Nutricionales*

Así se define a la cantidad necesaria de nutrientes que deben estar presentes en la dieta alimenticia diaria de los animales (tabla 7-1), para que puedan desarrollarse y reproducirse con normalidad (Chauca, L. 1997: p.56).

El nivel satisfactorio de nutrientes para crecimiento de cuyes en proteína total es entre 20 a 30 %, energía 65 a 70 % de NDT (nutrientes digeribles totales), fibra de 6 a 16 %, calcio 1,20 %, fósforo 0,60 %, magnesio 0,35 %, potasio 1,40 %. Siendo los niveles más importantes en la nutrición del cuy y la relación de calcio y fósforo de la dieta, evita una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones y mortalidad (Paucar, 2013).

Tabla 7-1: **Requerimientos Nutricionales del Cuy, en la etapa de crecimiento y engorde**

Nutrientes	Unidad	NRC * (1995)	UNDEAR ** (1995)	VERGARA*** (2008)
Energía Digestible	Mcal/Kg	3,0	2,8 - 3,0	2,9
Fibra	%	15,0	8,0-17,0	12,0

Proteína	%	18,0	18,0 - 22,0	19,0
Lisina	%	0,8	0,8	0,9
Metionina	%	0,6	0,6	0,4
Met. + Cist.	%	-	-	0,8
Arginina	%	1,2	0,1	1,2
Treonina	%	0,6	0,6	0,6
Triptófano	%	0,2	1,1	0,2
Calcio	%	0,8	1,4	1,0
Fósforo	%	0,4	0,8	0,8
Sodio	%	0,4	0,5	0,5
Vitamina C	Mg/100g	20,0	20,0	20,0

*Requerimientos mínimos establecidos en animales jóvenes para fines de laboratorio, cantidades adicionales pueden ser necesarias para cuyes en reproducción.

**Requerimientos calculados para animales en reproducción en etapa de gestación y lactación.

FUENTE: NRC. 1995; Aliaga *et al.*, 2009; Vergara. 2008.

Realizado por: Rodríguez, Evelyn. 2019.

El cuy, al igual que otras especies domésticas, tiene necesidades de nutrientes o sustancias que constituyen los alimentos y que son imprescindibles para mantener la vida. (Mamani, 2016: p.50).

1.2.3. Agua

Cuando el animal recibe dietas con alta proporción de alimento seco (concentrado y forraje seco) y baja cantidad de pastos verdes, el suministro de agua debe ser mayor que cuando la dieta es en base a solo pastos (Caycedo, 2000: p.36).

Los cuyes de recría requieren entre 50 y 100 ml de agua por día. Este requerimiento puede incrementarse hasta más de 250 ml si no reciben forraje verde y si el clima supera temperaturas de 30° C. Si sólo se da concentrado al animal entonces se debe proporcionar de 8 a 15 ml de agua por 100 g de peso vivo o 50 a 140 ml por animal por día. El agua debe ser limpia y libre de patógenos (Chauca, L. 1997: p.56).

Con adecuado suministro de agua se registra mayor número de crías nacidas, menor mortalidad en las diferentes fases fisiológicas, mayor peso de las crías al nacimiento y destete, mayor peso de las madres al parto (125,1 g más), menor decremento de peso al destete y mayor fertilidad; de lo contrario pueden tener problemas de mortalidad y canibalismo después del parto, siendo las más afectadas hembras preñadas y en lactancia seguidas de lactantes y destetados en recría (INIA. 2013: p.21).

El agua es imprescindible para los cuyes ya que actúa sobre el organismo como componentes de los tejidos corporales, además como solvente y transportador de nutrientes dentro del cuerpo (Mamani, 2016: p.24).

1.2.4. Proteína

El NRC (1995: p.36) menciona que el resultado en el mantenimiento y reproducción de cuyes adultos es satisfactorio al utilizar dietas que proporcionan de 18 por ciento a 20 por ciento de proteína.

El requerimiento de proteína, es en realidad el requerimiento de los diferentes aminoácidos, ya que son sus unidades estructurales. Los aminoácidos son nutrientes indispensables para el cuy desde la formación del producto de la concepción, para lograr sucesivamente buenos pesos al nacimiento y destete; de igual manera para la producción de leche y para alcanzar una buena fertilidad (Caycedo, 2000: p.30).

Algunos de los aminoácidos son sintetizados en los tejidos animales siendo dispensables, pero otros no son sintetizados por los organismos y se consideran esenciales, debiendo ser garantizado su suministro mediante la dieta; por ejemplo: lisina, triptófano, metionina, valina, histidina, fenilalanina, leucina, isoleucina, treonina y arginina (Aliaga *et al.*, 2009: p.45).

Las proteínas desempeñan un papel fundamental para la vida y son las biomoléculas más versátiles y diversas, son imprescindibles para el crecimiento del organismo y realizan una enorme cantidad de funciones diferentes, entre las que destacan:

- Estructural: Esta es la función más importante de una proteína (Ej: colágeno).
- Inmunológica: (anticuerpos).
- Enzimática: (Ej: sacarasa y pepsina).
- Contráctil: (actina y miosina).
- Homeostática: colaboran en el mantenimiento del pH (ya que actúan como un tampón químico).
- Transducción de señales: (Ej: rodesiana).

- Protectora o defensiva: (Ej: trombina y fibrinógeno) (Barreto. 2010).

1.2.5. Fibra

La NRC (1995: p.36) recomienda un nivel no menor al 15 por ciento de fibra en el alimento, en referencia a cuyes jóvenes en crecimiento.

Los niveles bajos de fibra están asociados a una mayor inclusión de cereales y por lo tanto mayores niveles de almidón, usados para incrementar el valor energético de las dietas, lo que determina hipomotilidad intestinal, reducción del consumo de alimento y favorecen la mortalidad por problemas gastroentéricos tanto por la baja fibra como por almidón no digerido que llega al ciego que bien acidita el medio y/o facilita de sustrato a patógenos (Palacios, 2007: p.42).

El nivel de fibra encontrado varía en función al tipo de fibra, la edad de los animales, el tamaño de partícula y el contenido de nutrientes. De acuerdo a resultados obtenidos, recomienda como adecuado el nivel de fibra de 12 por ciento en el alimento para la etapa de reproducción. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes gestantes y lactantes deben contener un porcentaje de fibra de 8 a 17 por ciento (Vergara, 2008: p.47).

Este componente tiene importancia en la composición de las raciones, no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo (Aliaga *et al.*, 2009: p.47).

La fibra cumple funciones importantes en la alimentación de los cuyes, como son especies colónicas o cecales, parte de la fibra puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía, proceso que es llevado a cabo por la microflora del ciego y colon; y los productos de la digestión de la celulosa y hemicelulosa, son ácidos grasos volátiles que se absorben en el lugar de su formación, es decir, a través de las paredes del ciego y colon (Torres, 2013: p.45).

1.2.6. Energía

El requerimiento de energía es esencial para los procesos vitales del cuy; desde el punto de vista cuantitativo, es el más importante para el animal. Los nutrientes que proveen energía al cuy son

los carbohidratos, lípidos y proteínas. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal (Rico, 2003: p.14).

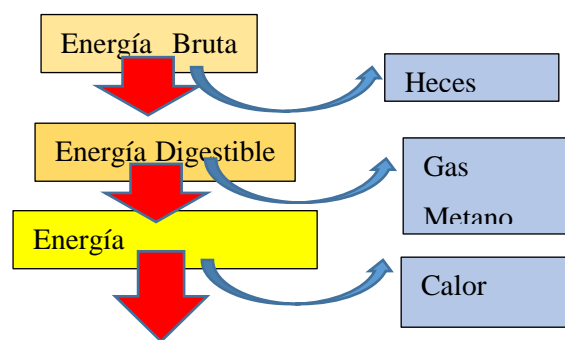
El consumo excesivo de energía puede causar una deposición exagerada de grasa perjudicando el desempeño reproductivo. La condición de extrema gordura parece ser detrimental para la reproducción; los ovarios se infiltran tanto con grasa, que esta última obstaculiza el desarrollo de los folículos, con la consecuente irregularidad o cese del estro, ocasionando demoras o fallas en la reproducción (Vergara, 2008: p.15).

También mencionó que es posible encontrar cantidad de grasa en el tracto reproductivo que impida que el óvulo maduro fertilizado pueda alcanzar el útero e implantarse adecuadamente. Con respecto a los machos mencionó que la gordura extrema interfiere en la producción de espermatozoides fértiles y disminución de la libido (Shimada. 2003: p.14).

Las necesidades de energía están influenciadas por la edad, la actividad del animal, el estado fisiológico, nivel de producción y medio ambiente. En crecimiento y engorde los cuyes son capaces de regular el consumo de alimento en función a la concentración de energía. (Vergara, 2008: p.15).

Las necesidades energéticas de las hembras son más críticas durante el último tercio de la gestación, debido a un mayor desarrollo del feto durante esta etapa. Al igual que las otras etapas fisiológicas del cuy, la lactación exige un balance nutricional adecuado, con un incremento en sus requerimientos tanto de energía como de proteína, vitaminas y minerales, en razón a la producción de leche de la madre (Torres, 2013: p.50).

La energía es utilizada para el mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción (gráfico 3-1). La deficiencia de energía produce una serie de fallas reproductivas como retardo en la pubertad, mortalidad embrionaria, suspensión del ciclo estral, entre otros; la dotación adecuada de energía en la reproducción animal se considera uno de los factores de éxito reproductivo (Vergara, 2008: p.15).



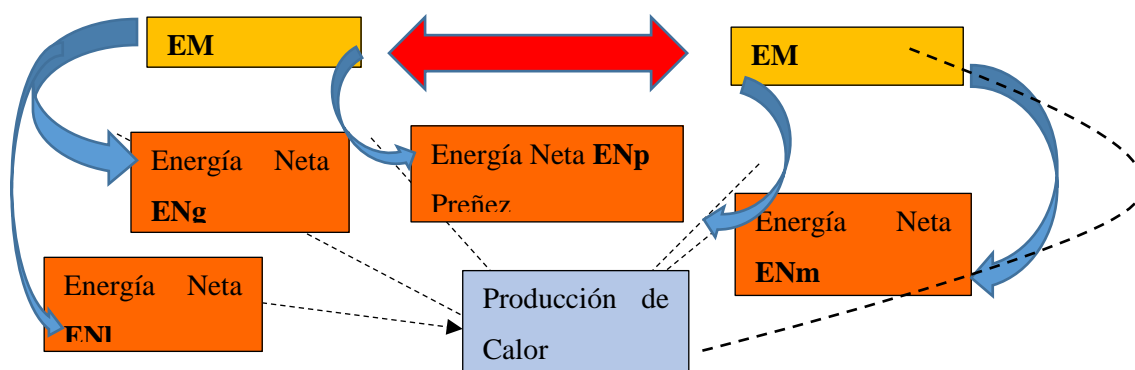


Gráfico 3-1: Valoración energética en diferentes fases

Fuente: Batallas, C. 2012.

Realizado por: Rodríguez, Evelyn. 2019.

Al no alimentar bien a las hembras durante la etapa reproductiva, se puede tener problemas de aborto, inclusive si durante las primeras semanas de gestación la madre no recibe el adecuado nivel de alimentación pueden morir algunas de las crías en el vientre de la madre, siendo en muchos casos la razón por la cual se producen partos de una sola cría (Mamani, 2016).

1.2.7. Grasa

El cuy tiene requerimiento bien definido de grasa o de ácidos grasos no saturados. Su carencia produce retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel pobre crecimiento del pelo así como caída del mismo (Regalado, 2007: p.22).

Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración. El aceite de maíz a un nivel del 3% permite un buen crecimiento sin dermatitis. En casos de deficiencias prolongadas se observó poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como agrandamiento de los riñones, hígado, suprarrenales y corazón (Regalado, 2007: p.22).

En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de ácidos grasos no saturados. Se afirma que el nivel del 3% es suficiente para lograr un buen crecimiento, así como para prevenir la dermatitis (Regalado, 2007: p.22).

1.2.8. Vitaminas y Minerales

Los requerimientos de minerales como calcio, potasio, sodio, magnesio, cloro y fósforo son indispensables en la dieta, debiendo establecerse para el calcio y fósforo una adecuada relación para evitar problemas de orden metabólico. Los minerales forman los huesos y los dientes principalmente (Caycedo, 2000: p.27).

La participación cuantitativa de estos nutrientes es mínima, pero de mucha importancia para el normal crecimiento, reproducción y funcionamiento de los tejidos corporales de acuerdo al potencial productivo del animal. La carencia de esta vitamina produce pérdida de apetito, disminución del crecimiento y parálisis de los miembros posteriores (Caycedo, 2000: p.27).

Las vitaminas activan las funciones del cuerpo y ayudan a los animales a crecer rápido, mejorar su reproducción y los protegen contra varias enfermedades (Rico, 2003: p.26).

Los forrajes aportan buenas cantidades de vitaminas liposolubles, tales como la A, D y E, mientras que en la flora microbiana a nivel del ciego sintetiza las vitaminas del complejo B, como la vitamina B12 y otras que el animal aprovecha en el proceso de cecotrofia (Rico, 2003: p.26).

La vitamina C es la que mayor prioridad tiene, debido a que es un nutriente indispensable para la vida del cuy, y que no se sintetiza ni se almacena en el organismo de esta especie; su carencia disminuye la productividad, ocasionando inclusive la muerte (Aliaga *et al.*, 2009: p.47).

1.2.9. Nutrición y Alimentación en Etapa de Engorde

La nutrición es principalmente el aprovechamiento de los nutrientes, manteniendo el equilibrio homeostático del organismo a nivel molecular y macro-sistémico. Los procesos macrosistémicos están relacionados a la absorción, digestión, metabolismo y eliminación, los procesos moleculares o microsistémicos están relacionados al equilibrio de elementos como enzimas, vitaminas, minerales, aminoácidos, glucosa, transportadores químicos, mediadores bioquímicos, hormonas, etc. (Navarro. 2013: p.33).

A medida que los animales crecen los diferentes tejidos y órganos se desarrollan en índices diferenciales, por lo que obviamente la conformación de un animal recién nacido es diferente a la de un adulto, este desarrollo diferencial tiene sin duda, algún efecto en las cambiantes necesidades nutricionales (Navarro. 2013: p.33).

Las necesidades nutricionales por unidad de peso corporal son mayores en los animales muy jóvenes, estas necesidades bajan gradualmente a medida que disminuye el índice de crecimiento y el animal se acerca a la madurez (Navarro. 2013: p.33).

1.2.10. Digestión de los Alimentos y Utilización de los Nutrientes

Los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso, en donde no existe digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene el ciego desarrollado existe digestión microbiana realizada por bacterias y protozoarios (Caycedo. 2000: p.46).

La flora bacteriana existente en el ciego permite la producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbiana y vitaminas del complejo B que lo realizan en su mayoría bacterias gram-positivas (Aliaga *et al.*, 2009: p.41).

El ciego de los cuyes es un órgano grande que ocupa el mayor volumen (35 %) comparando con las demás fracciones del tubo digestivo. Finalmente, todo el material no absorbido ni digerido en el tracto digestivo, llega al recto y es eliminado a través del ano. (Caycedo. 2000: p.46).

En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo; a este nivel no existe absorción de nutrientes. (Ortiz. 2011: p.25).

En el intestino delgado es donde ocurre la mayor parte de la absorción digestiva, en especial en su primera sección denominada duodeno; a este nivel se encuentran los monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos capaces de cruzar las células epiteliales intestinales, lo que les permite ingresar al torrente sanguíneo y a los vasos linfáticos (Aliaga *et al.*, 2009: p.41).

Los estudios de nutrición nos permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición aplicada, sino un arte complejo en el cual juegan importante papel los principios nutricionales y económicos (Córdova. 2011: p.8).

En cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento, la combinación de alimentos dada por la restricción, sea del concentrado que del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados (Ortiz, 2011: p.25).

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir los nutrientes del medio ambiente exterior al medio interno del animal, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo (Navarro, 2013: p.33).

Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes, así como también el desplazamiento de éstos a lo largo del tracto digestivo. El aparato digestivo tiene la función de preparar los alimentos para que puedan ser utilizados para la producción de energía y para el crecimiento y la renovación celular y tisular, para ello los alimentos presentes en los distintos segmentos digestivos son fragmentados mecánicamente y químicamente en sus moléculas constitutivas para que puedan ser absorbidas (Navarro, 2013: p.33).

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; en este último caso la mayor o menor actividad cecal depende de la composición de la ración. Este roedor está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico, precisamente debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego (Torres, 2013: p.54).

1.3. Utilización de Bloques Nutricionales en Cuyes

Los bloques nutricionales sirven como alimentación estratégica durante la época seca, resultado en un mejoramiento de la ganancia de peso vivo, o en casos extremos en una reducción de pérdida de peso, puede también para suplir elementos nutritivos fundamentales para mejorar la eficiencia del uso del forraje aun cuando hay escasez de alimento. (Paucar, 2013: p.36).

Los bloques nutricionales son alimentos compactados en forma de cubos, elaborados con ingredientes fibrosos, como los salvados y afrechos de trigo, cebada, maíz y quinua, con niveles altos de melaza que pueden llegar hasta el 40%; también se incluyen en su mezcla fuentes de proteína como la torta de soya, harinas de alfalfa, hoja de calabaza y harina de hojas de árboles o arbustos forrajeros, fuentes de calcio, fósforo y pre mezclas vitamínicas y minerales (Sena 2011: p.23).

Los bloques nutricionales se pueden elaborar de manera fácil en la su propiedad, con componentes de la zona, de tamaño y peso adecuado para su manipulación y transporte, de alta palatabilidad para los animales y sin generar desperdicios (Paucar, D. 2013: p.36).

1.3.1. Componentes del Bloque Nutricional

Se puede utilizar la melaza como fuente energética de carbohidratos muy solubles. Su sabor dulce la hace muy apetecible a los animales. La Urea junto con la melaza como suministro de nitrógeno, para la formación de las proteínas y estimulante de la actividad microbiana para la digestión de los alimentos (Paucar. 2013: p.36).

Para evitar el riesgo de la intoxicación por parte del animal, por un alto consumo de urea se puede utilizar esta como ingrediente de los bloques, combinándola con melaza, ingredientes fibrosos, harinas y minerales. Mediante la sal común que aporta sodio y cloro y de sales de Ca, P, Mg, en caso de ser necesarios por deficiencia de estos elementos en suelos y pastos. (Paucar. 2013: p.36).

1.3.2. Elaboración del Bloque Nutricional

El trabajo se realiza en cuatro fases sucesivas y continuas: preparación de la materia prima, mezclada, compactada y secado (gráfico 4-1). Es importante destacar que el uso de los bloques nutricionales disminuye los gastos de alimentación del animal, debido a la incorporación de recursos locales existentes en las zonas tales como: leguminosas forrajeras, pasto seco y subproductos provenientes de la agroindustria (Merino, 2013: p.24).

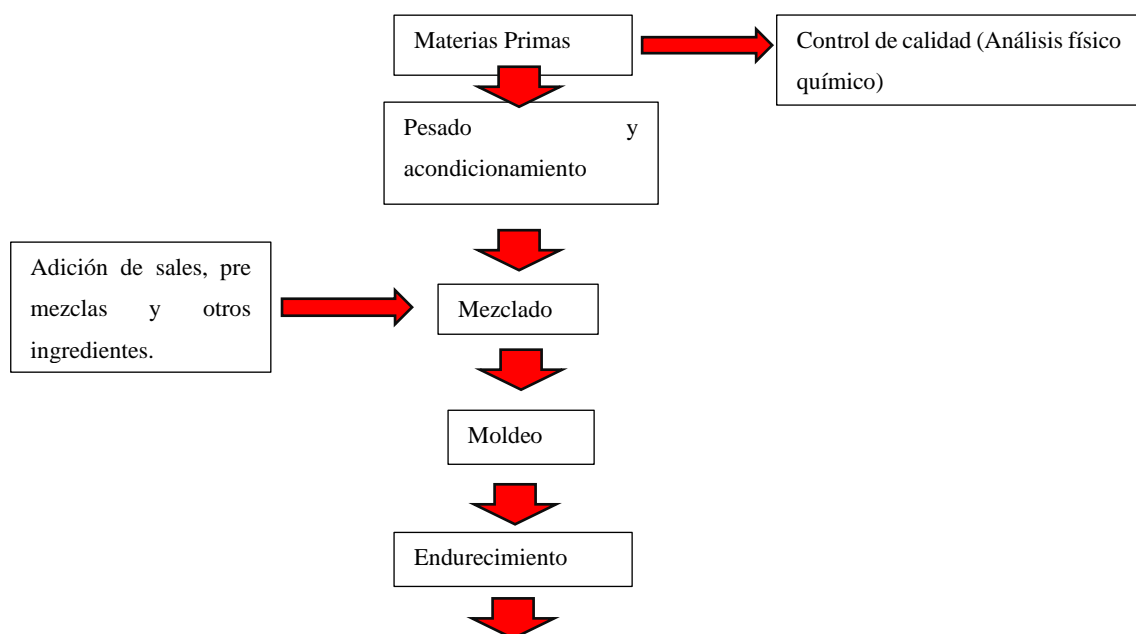


Gráfico 4-1: Proceso de Elaboración de los bloques nutricionales

Fuente: Merino, M. 2013.

Realizado por: Rodríguez, Evelyn. 2019.

1.4. INVESTIGACIONES SIMILARES EN CUYES

1.4.1. Investigaciones que utilizaron la chilca como alimento en cuyes

Esta Investigación se realizó en la provincia de Chimborazo, en la que se estudió el efecto de la chilca en el crecimiento y engorde de cuyes machos mejorados, en la comunidad de Puchi, para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 80 cuyes machos destetados de la línea peruana mejorada, con un peso promedio general de 287.80 g. de peso vivo a los 30 días de edad.

Al arranque del experimento; se distribuyeron en cuatro grupos. Identificándoles cómo; T0, T1, T2 y T3 previo al inicio de experimento tuvieron un período de acostumbramiento de 10 días. El tratamiento T3 como alimento recibió 25% alfalfa más 75% de chilca por cobayo/día, para complementar en igual cantidad de M.S. que el grupo testigo, alcanzado 37,35% de rentabilidad que nos permite proyectar la producción de cobayos a futuro (Mendoza. 2009: p.22).

1.4.2. Investigaciones que utilizaron bloques nutricionales en la alimentación de cuyes

En la comunidad de Nitiluisa de la parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Ubicada a 2950 m.s.n.m., temperatura media 12,0 °C y humedad relativa 60,0 %. Se evaluó el efecto del uso de tres bloques nutricionales con 15, 16 y 17 % de proteínas como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados durante el crecimiento.

Se utilizaron 60 cuyes machos de 30 días de edad y un peso promedio de 0,431 Kg., los mismos, fueron distribuidos bajo un diseño de Bloques completamente al Azar, con 4 repeticiones por tratamiento y el tamaño de la unidad experimental fue de 5 animales y alojados en cubículos de cemento y malla de 0,70 m de ancho, 0,60 m de largo y 0,50 m de alto. Las variables de estudio,

no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; sin embargo, numéricamente, los mayores pesos finales se observaron en los cuyes del bloque nutricional (T3) con el 17 % de proteínas con 1,133 Kg. (Paucar. 2014: p.12).

En la comunidad Pungal, se evaluaron tres tratamientos siendo el T1: la utilización de bloques nutricionales con la adición de 10 % de harina de maralfalfa, T2: bloques nutricionales con la adición de 20 % de harina de maralfalfa, y T3 bloques nutricionales con la adición de 30 % de harina de maralfalfa, para ser comparado con un tratamiento testigo T0: 0 % de harina de maralfalfa, en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.

Los resultados experimentales mostraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), en la variable consumo del bloque a favor de los tratamientos donde se utilizó el 10 y 20 % de harina de maralfalfa. Mientras que, para las variables peso final, ganancia de peso, consumo de forraje, consumo total de alimento, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal no reportaron diferencias significativas (Gualoto, G. 2018: p.36).

Al evaluar diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes, obteniendo un peso final y la ganancia de peso no registraron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, sin embargo, su mejor respuesta de manera numérica se registró en los tratamientos T0 con 0,972 Kg, y 0,556 Kg.

El consumo total de alimento si registran diferencias significativas, su mayor consumo se observó en el tratamiento T0 con 4,572 Kg M.S. La mejor eficiencia alimenticia lo registró el tratamiento T30 con 8,120 y la peor eficiencia alimenticia fue para el tratamiento T0 con 8,258. En lo que respecta al peso y rendimiento a la canal tampoco registran diferencias significativas entre los tratamientos en estudio y sus mejores respuestas fue para los tratamientos T0 y T30 con 0,667 Kg y 69,675 % respectivamente (Quinatoa, S. 2007: p.15).

La presente investigación se utilizaron 64 cobayos distribuidos en ocho grupos experimentales; cada tratamiento con dos repeticiones de ocho cuyes. El tratamiento uno recibió el bloque de alfarina más el probiotico 1 (TURBOLYTE PLUS). El tratamiento dos recibió el bloque de alfarina más el probiotico 2 (STRES LYTE PLUS). El tratamiento tres recibió el bloque de soya más el probiotico 1 (TURBOLYTE PLUS); y el tratamiento cuatro recibió el bloque de soya más el probiotico 2 (STRES LYTE PLUS).

Los resultados obtenidos determinaron un mayor consumo de alimento en el tratamiento cuatro con 523 g, mientras que el tratamiento dos con 449 g registró el menor consumo de alimento. El

mayor incremento de peso lo obtuvieron los animales del tratamiento cuatro con 849 g, mientras que el tratamiento dos con 650,2 g, registró el menor incremento de peso.

La mejor conversión alimenticia alcanzo el tratamiento cuatro, cuya relación es de 7,4 a 1 lo que significa que estos animales necesitan consumir 7,4 g de ración para ganar un gramo de peso vivo, mientras que el tratamiento dos tuvo la menor conversión alimenticia con 9,2. La mejor palatabilidad la obtuvo el bloque nutricional dos fabricados a base de soya, puesto que a este alimento los cobayos lo consumían en mayor cantidad, no lo desperdiciaban mucho;(Vega, O. 2011: p.40).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la parroquia Augusto N. Martínez, en el Cantón Ambato, de la Provincia de Tungurahua, ubicado a 2615 m.s.n.m. Las condiciones meteorológicas de la zona se dan a conocer en la Tabla 8-2.

Tabla 8-2: Condiciones meteorológicas del cantón Ambato

Características	Promedio
Temperatura, °C	14,03
Precipitación, mm	506,0
Humedad relativa %	50,0 – 60,0
Heliofanía, horas luz	8,5

Fuente: Estación meteorológica de Ambato (2018)

Realizado por: Rodríguez, Evelyn, 2019

La presente investigación tuvo una duración de 75 días, distribuidos de la siguiente manera: Adecuación del área de investigación, procesamiento de la chilca, elaboración de los bloques nutricionales, suministro de los bloques, toma de variables, análisis nutricional de los bloques.

2.2. Unidades experimentales

Para desarrollar la presente investigación se utilizaron 80 cuyes machos de la línea mejorada de 15 días de edad; con un peso \bar{X} de 379gramos.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones.

Los materiales, equipos e instalaciones se detallarán a continuación:

2.3.1. *Materiales*

- 40 aretes metálicos numerados.
- 40 posas.
- 40 comederos.
- 40 bebederos.
- Molino.
- Moldes.
- Botella de vidrio.
- Viruta.
- Materiales de oficina.
- Papel periódico.

2.3.2. *Insumos*

- Forraje verde (alfalfa).
- Harina de chilca.
- Bloques nutricionales.
- Agua.

2.3.3. *Semovientes*

- 80 cuyes machos.

2.3.4. *Equipos*

- Balanza eléctrica de capacidad de 5 Kg.
- Equipo sanitario y veterinario.
- Equipo de limpieza y desinfección.
- Cámara Fotográfica.
- Computadora.

2.3.5. *Instalaciones*

La presente investigación se ejecutó en un galpón de bloque con cubierta de zinc de un área de 82 m², con divisiones adaptadas para crianza de cuyes.

2.4. Tratamiento y diseño experimental

Se estudió el efecto de la utilización de cuatro tratamientos (5,10, 15 y 20%) a base de chilca para su comparación con un tratamiento testigo, se aplicó un DCA (Diseño Completamente el Azar) con 8 repeticiones y el TUE fue de 2 animales, es decir 16 animales para c/u de los tratamientos (tabla 9-2).

Tabla 9-2: Esquema del experimento

Tratamientos	Código	Repeticiones	T.U.E. *	Rep. /trat.
0 % de Chilca	T0	8	2	16
5 % de Chilca	T1	8	2	16
10 % de Chilca	T2	8	2	16
15% de Chilca	T3	8	2	16
20% de Chilca	T4	8	2	16
TOTAL				80

* T.U.E: Tamaño de la unidad experimental.

Realizado por: Rodríguez, Evelyn, 2019

2.5. Mediciones experimentales

Las mediciones experimentales evaluadas son las siguientes:

- Peso inicial, kg.
- Peso final, kg.
- Ganancia de peso, kg.
- Consumo de los bloques, kg/MS.
- Conversión alimenticia.
- Peso a la canal, kg.
- Rendimiento a la canal, %.
- Análisis bromatológico de los bloques.
- Beneficio/Costo, \$.
- Mortalidad, N°.

2.6. Análisis estadístico y pruebas de significancia

Una vez obtenidos los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de las medias mediante la Prueba de Tukey al 0,5 y 0,1 de significancia ($P \leq 0,05$)

2.7. Esquema de Análisis de Varianza

El esquema del análisis de varianza (ADEVA) para la presente investigación se muestra en la tabla 10-2.

Tabla 10-2: Esquema del análisis de la varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	39
Trat.	4
Error	35

Realizado por: Rodríguez, Evelyn, 2019

2.8. Procedimiento experimental

Para la ejecución de la presente investigación el procedimiento experimental se llevó a cabo de la siguiente manera.

2.9. Descripción del experimento

Se procedió a la adecuación de un galpón de un área de 84 m², utilizando 40 posas de madera de 0,5cm x 0,5 cm x 0,4 cm.

Se procedió a seleccionar las materias primas para la elaboración de los bloques nutricionales, tomando en cuenta que estas deben estar en excelentes condiciones, es decir realizar un control de calidad minucioso.

Se realizó la recolección de la chilca, seleccionando las hojas más succulentas y sin presencia de plagas, para realizar una desinfección de las mismas colocando 1cc de tintura de yodo por litro de agua, dejándola reposar con el tratamiento durante una media hora, posteriormente se realizó el lavado de las hojas con agua limpia hasta que estas no tengan residuos del producto aplicado; colocamos las hojas lavadas sobre papel periódico, este se encuentra sobre una mesa en donde los rayos solares puedan filtrarse y lograr el proceso de secado adecuado de las hojas.

Una vez que las hojas estaban absolutamente secas, sin presencia de humedad, se procedió a molerlas en un molino hasta que esta tenga una apariencia similar a la de la harina.

En un recipiente profundo colocamos las materias primas anteriormente pesadas para realizar el proceso de mezclado, en donde se van incorporando las materias primas, conjuntamente con el aceite de palma y la melaza hasta obtener una mezcla homogénea con todos los ingredientes para colocarlos en los moldes y realizar la compactación y secado hasta su consumo.

Para ejecutar la presente investigación, se utilizaron 80 cuyes mejorados, de 15 días de edad con un peso promedio de 379,038 g, los cuales fueron alojados en pozas de 0.5 x 0.5 x 0.4 m en una densidad de 2 animales por poza, la misma que disponía de un comedero y bebedero.

El suministro del alimento se realizó una vez al día, 08:00 am, el forraje verde (alfalfa) en una cantidad de 300 g para los dos animales y el abastecimiento de los bloques nutricionales en una cantidad de 110 g, para los dos animales, el suministro agua fue a voluntad.

Se registró el peso inicial y final de los cuyes en ayunas para establecer la ganancia de peso, esto se realizó con ayuda de una balanza eléctrica con una capacidad de 5 kg.

Para determinar el peso y rendimiento a la canal, se lo realizó en base al método técnico de faenamiento, en donde los cuyes a ser sacrificados deben estar sanos y haber descansado adecuadamente para evitar estrés durante el procedimiento a realizar, posteriormente se registra el número de arete y el tratamiento al que pertenece, tomados los datos correspondientes se aplica el desnucamiento del cuy, el cual consiste en sujetar las extremidades posteriores con una mano

y con la otra sostener la cabeza apoyando el pulgar sobre la base del cráneo, mientras los dedos rodean la cabeza por debajo de la barbilla.

Luego se estira al animal, se aprieta el pulgar y se hace girar la cabeza hacia arriba y así producir la ruptura del cuello, rápidamente se realizó un corte pequeño a nivel de la yugular, permitiendo que se desangre y así evitar la coloración rojiza de la carne, luego es sumergido en agua a 70°C para retirar todo el pelo y posteriormente realizar un corte sobre la línea alba para retirar las vísceras, para determinar el peso a la canal se establece la diferencia entre el peso final y el peso del animal faenado más los riñones y el corazón y el rendimiento a la canal mediante una regla de tres simple.

2.10. Plan Sanitario

Al preparar las instalaciones previo al inicio del experimento se realizó la limpieza y desinfección del galpón utilizando un lanzallamas y fumigando con amonio cuaternario en la dosis de 4 ml/litro de agua, posteriormente se colocó una capa muy fina de cal para evitar cualquier propagación de parásitos externos esto se realizó después de cada limpieza de las pozas es decir cada 15 días.

2.11. Composición de las dietas experimentales.

La composición de las dietas experimentales se muestra en la Tabla 11-2.

Tabla 11-2: Composición de las raciones experimentales con chilca.

Ingredientes %	Niveles de harina de chilca (%)				
	0	5	10	15	20
Maíz	46,00	38,78	36,05	31,05	26,05
Afrecho de trigo	16,20	16,17	16,17	16,17	16,17

Torta de soya	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Chilca	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00
Alfarina	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Cemento	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Vitaminas	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Carbonato de Calcio	1,50	1,50	1,50	1,50	1,25
Melaza	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Grasa vegetal	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Antioxidante	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Antimicótico	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTAL	100	100	100	100	100

Realizado por: Rodríguez, Evelyn. 2019

2.12. Análisis calculado de cada una de las dietas experimentales

El análisis de las dietas experimentales, se lo realiza considerando los requerimientos nutricionales establecidos de los cuyes, para la etapa de crecimiento y engorde.

El análisis calculado de las dietas estudiadas se muestra en la tabla 12-2.

Tabla 12-2: Análisis calculado de las dietas experimentales

Ingredientes	Niveles de harina de chilca, %					Requerimientos
	0	5	10	15	20	
Proteína, %	17,56	18,11	18,47	17,93	17,38	13-18

Energía, kcal	2935,59	2892,49	2890,24	2866,74	2843,24	2800,00
Grasa, %	2,78	2,97	3,13	3,31	3,38	4,00
Fibra, %	6,35	6,4	6,16	6,07	5,97	7,00 – 12,00
Calcio, %	0,63	0,89	1,13	1,38	1,63	1,00
Fósforo, %	0,14	0,26	0,38	0,50	0,62	0.40-0.80

Autora: Rodríguez, Evelyn, 2019

2.13. Metodología de la evaluación

2.13.1. *Peso inicial, kg*

Se tomó el peso de los cuyes al inicio de la investigación utilizando una balanza digital de capacidad de 5 Kg.

2.13.2. *Peso final, kg*

Se tomó el peso final de los cuyes después de haber transcurrido los 75 días de la investigación, mediante la utilización de una balanza digital con capacidad de 5 Kg.

2.13.3. *Ganancia de peso, kg*

Con una balanza electrónica, se pesó a cada cuy al inicio del ensayo, es decir a los 15 días de edad y posteriormente al final de la investigación y calculamos esta variable realizando la diferencia entre el peso final y el peso inicial.

$$\text{Ganancia de peso (g)} = \text{Peso final (g)} - \text{peso inicial(g)}.$$

2.13.4. *Consumo de forraje y de los bloques, kg/MS*

Se pesó con una balanza electrónica el alimento ofrecido todos los días y al siguiente día se recogió el alimento rechazado para posteriormente pesarlo. Esto se lo realizó individualmente para cada cuy. Luego de tener los datos de consumo de alimento diarios se calculó la media semanal. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$Ac=Ao-Ar$$

Donde:

Ac: Alimento consumido.

Ao: Alimento ofrecido.

Ar: Alimento rechazado.

2.13.5. Consumo total de alimento, kg/Ms

El consumo total de alimento se determinó con la sumatoria de los consumos diarios del forraje verde y de los bloques nutricionales que fueron suministrados diariamente a los cuyes, contemplando la materia seca del forraje verde y de los bloques nutricionales.

$$CT \text{ alimento} = CT \text{ forraje (alfalfa)} + CT \text{ bloques nutricionales}$$

Donde:

CT: Consumo total.

2.13.6. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia de peso total.

$$\% \text{ Conversión alimenticia} = \frac{\text{consumo de alimento en materia seca (Kg)}}{\text{ganancia de peso (Kg)}}$$

2.13.7. Peso a la canal, kg.

Se tomó el peso en g del cuy ya faenado es decir una canal limpia y sin viseras.

2.13.8. Rendimiento a la canal, %

Eficiencia para convertir el alimento, dividiendo el peso a la canal sobre el peso vivo por cien.

$$\text{Rendimiento (\%)} = \frac{\text{Peso de la canal (g)}}{\text{Peso del animal vivo (g)}} 100$$

2.13.9. Mortalidad, N°

Todos los días se realizó un control minucioso de los cuyes, observando si hay indicios de algún animal muerto en cada unidad experimental, tomando en cuenta el peso, número de arete, procedencia a través los registros y mediante estos datos identificamos el tipo de tratamiento en donde existió mayor mortalidad.

2.13.10. Beneficio/costo, \$

El análisis económico se realizó por medio del indicador económico Beneficio/Costo, en el que se consideró los gastos realizados (egresos) y los ingresos totales que corresponden a la venta de cuyes vivos, canales, abono, respondiendo a la siguiente formula:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos totales (dólares).}}{\text{Egresos totales (dólares).}}$$

2.13.11. Análisis bromatológico de los bloques nutricionales

Para la determinación de la composición de los bloques, se realizó el respectivo muestreo con un peso de 500g y se procedió a realizar un análisis proximal de cada muestra.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Comportamiento productivo de cuyes alimentados con bloques nutricionales en la etapa de crecimiento y engorde

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 13-3.

Tabla 13-3: Comportamiento productivo de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de chilca en la elaboración de bloques nutricionales.

Parámetros	Tratamientos										E.E	Prob.	Sig.
	TESTIGO (T0)		5% CHILCA (T1)		10% CHILCA (T2)		15% CHILCA (T3)		20% CHILCA (T4)				
Peso inicial, kg	0,40		0,36		0,42		0,34		0,40		-	-	-
Peso final, kg	1,13	a	1,14	a	1,16	a	1,12	a	1,25	a	0,03	0,05	ns
Ganancia de peso, kg	0,73	a	0,79	a	0,74	a	0,78	a	0,85	a	0,03	0,14	ns
Consumo FV, kg	2,28	a	2,35	a	2,51	a	2,43	a	2,43	a	0,07	0,23	ns
Consumo Bloques, kg	2,46	a	2,55	a	2,47	a	2,58	a	2,66	a	0,08	0,36	ns
Consumo total, kg	4,74	a	4,90	a	4,98	a	5,00	a	5,08	a	0,11	0,25	ns
Conversión alimenticia	6,60	a	6,34	a	6,92	a	6,47	a	6,01	a	0,34	0,45	ns
Peso canal, kg	0,78	b	0,81	ab	0,82	ab	0,82	ab	0,91	a	0,03	0,04	*
Rend. Canal, %	65,43	ab	66,46	ab	62,13	b	62,46	ab	69,65	a	1,78	0,03	*

E.E.= Error estándar; Prob. = Probabilidad; Sig. = Significancia.

Prob. > 0,05: No existen diferencias estadísticas; Prob. < 0,05: Existen diferencias significativas.

Realizado por: Rodríguez, Evelyn, 2019.

3.1.1. *Peso inicial, kg*

El peso de todos los cuyes al inicio de la experimentación, fue 0,38 kg; de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos.

3.1.2. *Peso final, kg*

Al analizar la variable peso final, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de la adición de diferentes niveles de chilca, en la elaboración de bloques nutricionales (tabla 13-3), obteniendo una media de todos los tratamiento de 1,16 kg; y un peso de 1,25 kg en el tratamiento que se adicionó un 20 % de chilca al bloque nutricional (T4) (gráfico 5-3).

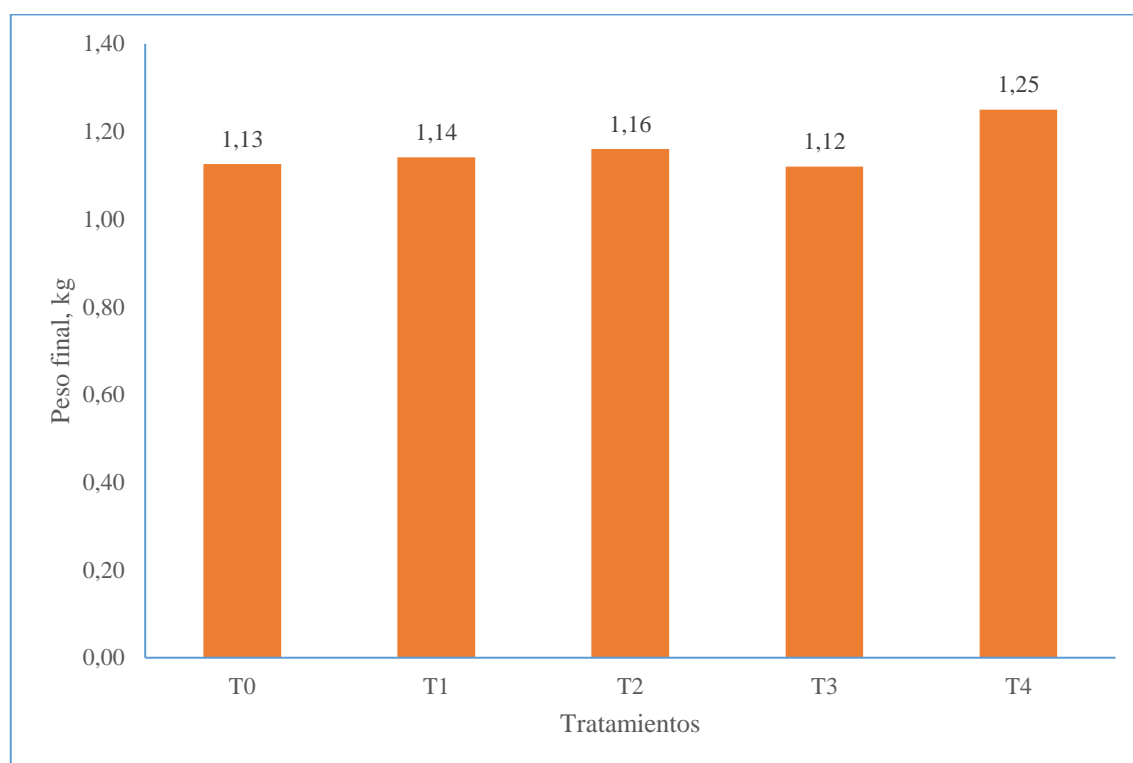


Gráfico 5-3. Peso final de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

Efecto de la chilca fresca, en la alimentación de cuyes machos mejorados, durante la etapa de crecimiento y engorde, al alimentar a los animales con un 25 % de chilca y un 75 % de alfalfa fresca se reportaron pesos finales de 0,65 kg; este valor es inferior al reportado en la presente investigación debido a que a los animales se los alimentaron con forraje fresco verde y además presentaron una mejor ganancia promedio de peso (Mendoza, J. 2009: p.75).

Por el contrario (Paucar, D. 2013: p.44), reportó pesos inferiores, en comparación a la presente investigación al evaluar el efecto del uso de bloques nutricionales, con diferentes niveles de proteína (15, 16 y 17 %), como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes, obteniendo como

resultado pesos finales de 1,13 kg al utilizar el bloque nutricional con el 17 % de proteína. La diferencia de pesos puede estar explicada debido a la genética de los animales.

La ganancia de peso está relacionada con el consumo de proteínas en la dieta, debido a que estas intervienen en la formación de músculos y órganos internos (Costales, F. *et al.*, 2012: p.45). La necesidad de consumo de proteína disminuye con la edad del animal, es decir animales jóvenes necesitan una mayor cantidad de proteínas para su correcto desarrollo, mientras que los animales adultos necesitan proteínas para mantenimiento.

3.1.3. Ganancia de peso, kg

La ganancia de peso de los cuyes alimentados con bloques nutricionales, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los diferentes tratamientos evaluados (tabla 13-3), obteniendo una media de todos los tratamientos de 0,78 kg; y una ganancia de peso superior en el tratamiento que se adicionó un 20 % de chilca al bloque nutricional (T4) de 0,85 kg en (gráfico 6-3).

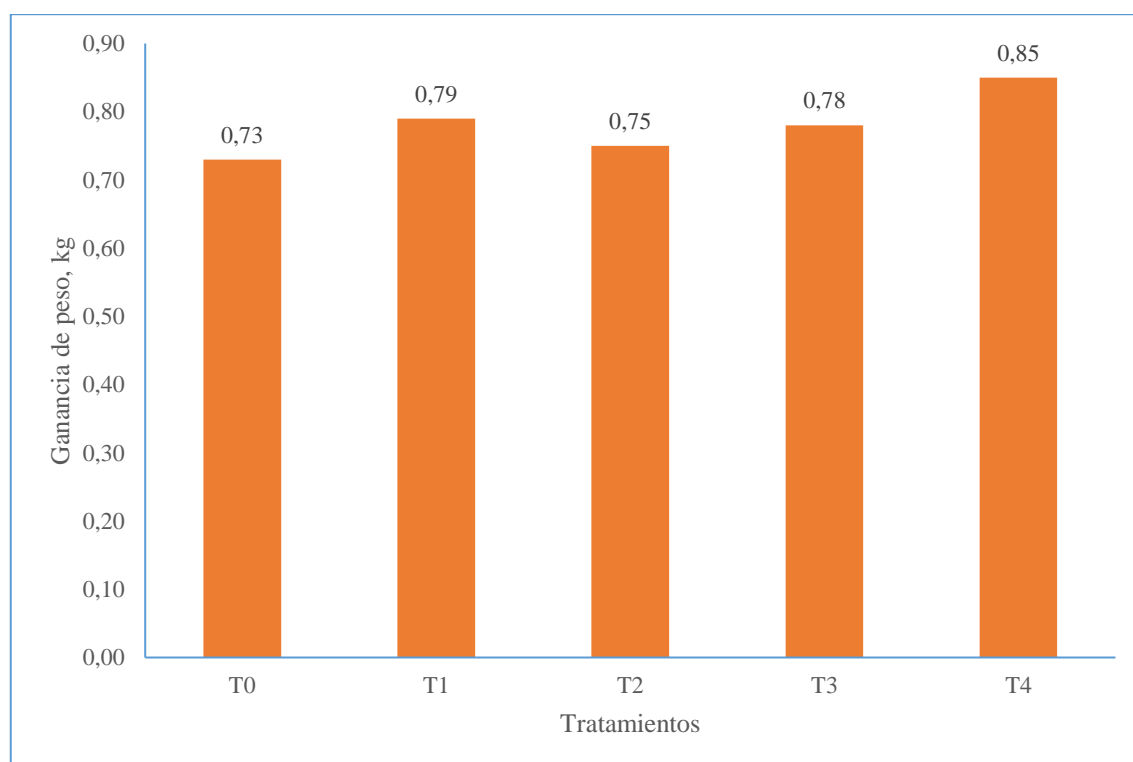


Gráfico 6-3. Ganancia de peso, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

El efecto de la chilca fresca, en la alimentación de cuyes machos mejorados, durante la etapa de crecimiento y engorde, al alimentar a los animales con un 25 % de chilca y un 75 % de alfalfa

fresca se reportaron ganancias de peso totales de 0,50 kg; este valor es inferior al reportado en la presente investigación debido a que la alimentación de estos animales fue con forraje fresco y también reportaron un menor consumo de alimento total (Mendoza, J. 2009: p.38).

En otras investigación Paucar, D.(2013: p.44), reportó una ganancia de peso inferior, en comparación a la presente investigación, al alimentar cuyes con bloques nutricionales, adicionando diferentes niveles de proteína, alcanzando mayores ganancias de peso (0,69 kg) al utilizar el bloque nutricional con 17 % de proteína. La diferencia en la ganancia de peso puede estar explicada debido a la genética de los animales.

De acuerdo a los resultados mostrados, la utilización de la harina de chilca en la elaboración de bloques nutricionales en la alimentación de los cuyes, es beneficiosa, no afecta a la ganancia de peso de los animales, por lo tanto, en épocas donde los alimentos tradicionales son costosos, se puede utilizar bloques nutricionales, elaborados con harina de chilca, cuya especie es un arbusto forrajero con cualidades que pueden aportar nutrientes necesarios capaces de cubrir los requerimientos en la etapa de crecimiento-engorde.

3.1.4. Consumo forraje verde, kg

El consumo de forraje verde suministrado a los cuyes de esta experimentación, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los diferentes tratamientos planteados (tabla 13-3), la media de todos los tratamientos es de 2,4 kg de consumo de forraje verde; sin embargo un mayor consumo de forraje 2,51 kg, lo presentó el tratamiento 2, que consistió en adicionar un 10 % de chilca (gráfico 7-3).

Resultados parecidos fueron reportados por Paucar, D. (2013: p.44), al alimentar cuyes con bloques nutricionales y forraje verde fresco, consumos de 2,45 kg de forraje verde (alfalfa) al utilizar el bloque nutricional con 15 % de proteína. Al evaluar los consumos de forraje verde (2,51 kg), es parecido a la presente investigación debido a que el consumo de forraje depende del consumo del bloque, es así que tenemos en tratamientos donde se redujo el consumo de bloque nutricional se aumentó el consumo de forraje verde y viceversa.

El consumo de forraje depende de varios factores intrínsecos del animal como la edad, estado fisiológico, sexo, entre otros, también depende de factores externos como las condiciones climáticas, por lo que resulta difícil reportar cantidades exactas e ideales de consumo de alimento.

El alimento se deberá suministrar siempre a los animales a voluntad, para evitar un retraso en su desarrollo por falta de nutrientes.

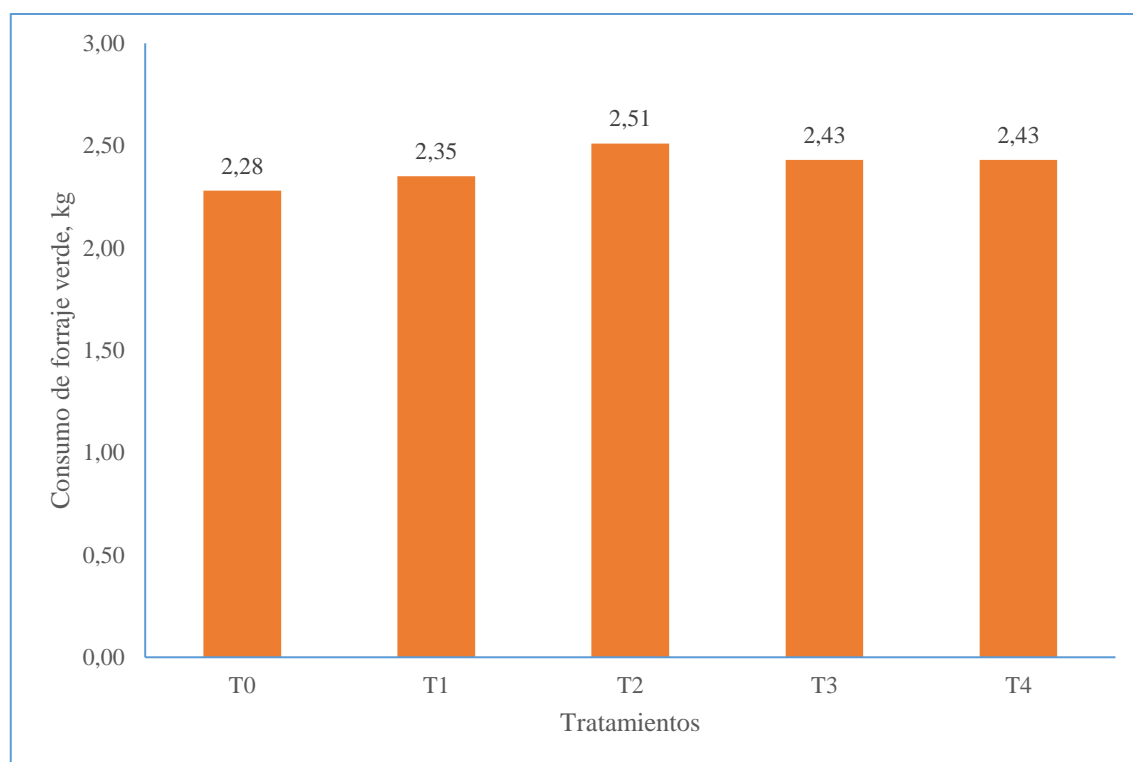


Gráfico 7-3. Consumo de forraje verde, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

3.1.5. Consumo de Bloque nutricional, kg

El consumo del bloque nutricional suministrado a los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos T0, T1, T2, T3 y T4 (tabla 13-3), el consumo medio del bloque nutricional fue de 2,52 kg; mientras que un mayor consumo del bloque nutricional 2,66 kg, lo demostró el tratamiento 4, que consistió en adicionar un 20 % de chilca (gráfico 8-3).

Consumos de bloque nutricional, inferiores fueron reportados por Paucar, D.(2013: p.44), al alimentar cuyes con bloques nutricionales y diferentes niveles de proteína, consumos de 0,89 kg de bloque nutricional al utilizar bloques con 17,0 % de proteína. Al comparar los resultados se presentan variaciones altas de los resultados debido a la materia prima utilizada para elaborar los bloques nutricionales, es así que cuando se utiliza mayor cantidad de melaza los bloques se vuelven más apetecidos por los animales.

La utilización del bloque nutricional a base de chilca, fue como suplemento alimenticio y no como una única fuente de alimentación, por lo tanto, los requerimientos nutricionales de los animales se cubrieron con la adición de alfalfa fresca.

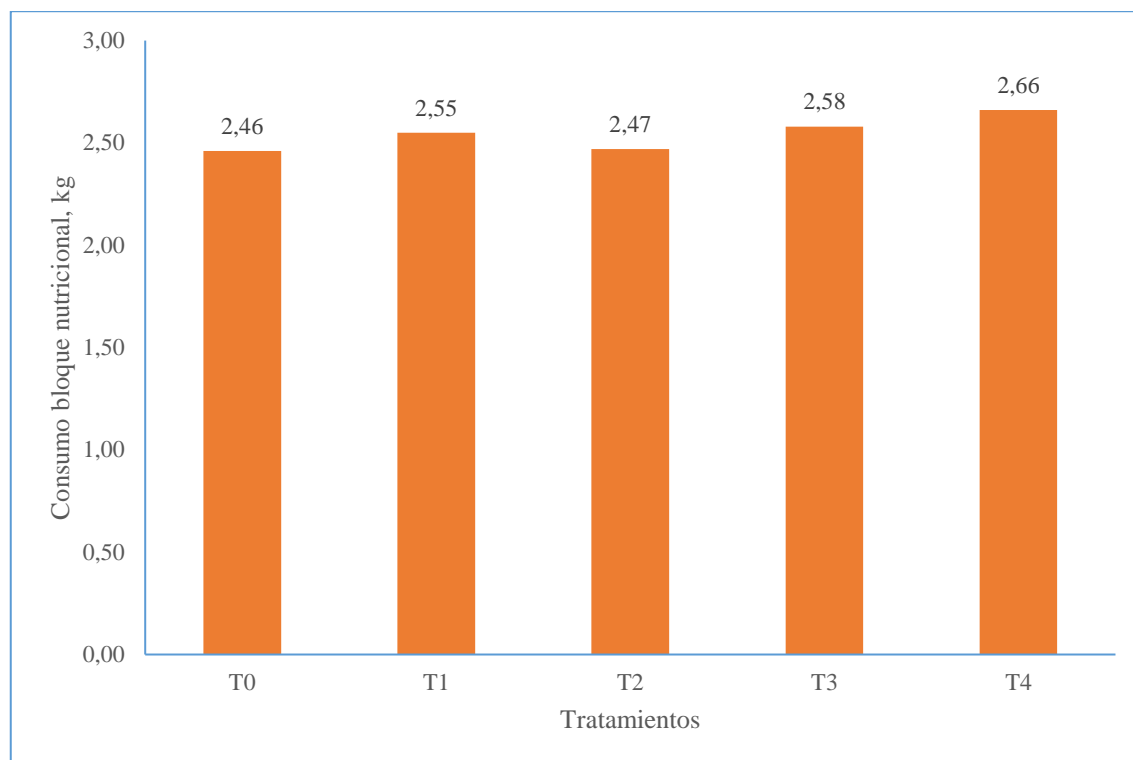


Gráfico 8-3. Consumo de bloque nutricional, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

La alimentación de los animales con el uso de bloques nutricionales es una alternativa válida, en los momentos donde el forraje verde fresco es escaso, o cuando los alimentos concentrados son costosos; al revisar la literatura disponible se demuestra que los bloques nutricionales son aceptados por los cuyes y no generan rechazo de los mismos, siempre y cuando reciban un período de tiempo de aclimatación a la nueva alimentación (Rodríguez, Evelyn. 2019).

Los bloques nutricionales se pueden elaborar a partir de diferentes ingredientes, dependiendo de la disponibilidad de materia prima de la zona, también se debe considerar el costo en el mercado y la facilidad de compra. El uso de materias primas de bajo costo, buenas disponibilidad y con factores nutricionales hacen de los bloques nutricionales, una buena alternativa en la alimentación de cuyes, el beneficio se extiende a pequeños y medianos productores de cuyes, cuando no cuenten con forraje verde (Noboa *et al.*, 2010: p.50).

3.1.6. Consumo total, kg

Al analizar la variable consumo total de alimento proporcionado a cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (tabla 13-3), el consumo total de alimento promedio registrado fue de 4,92 kg; mientras que el mayor consumo total de alimento fue de 5,08 kg, en el tratamiento 4 (adición de 20 % de chilca) (gráfico 9-3).

En otras investigaciones relacionadas, el consumo total de alimento fue de 3,24 kg (Paucar, D. 2013: p.44). Mendoza, J. (2009: p.75), al evaluar el efecto de la chilca fresca, en la alimentación de cuyes, reportó un consumo total de alimento de 3,96 kg. Al comparar los resultados respecto a los reportados en la presente investigación (5,08 kg) estos son superiores; esto se puede deber a las materias primas utilizadas y a que los cuyes en la presente investigación obtuvieron pesos finales superiores.

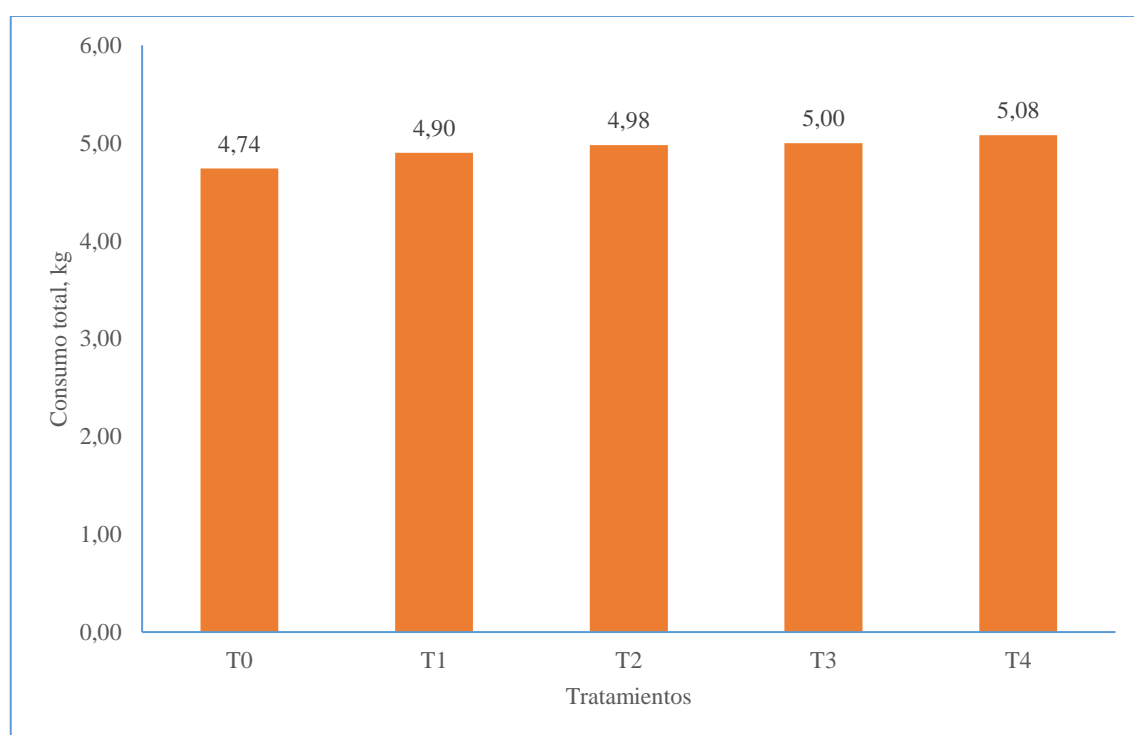


Gráfico 9-3. Consumo total de alimento, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

El consumo total de alimento demuestra que los cuyes aceptan los bloques nutricionales, además ganan peso, gracias a los elementos nutritivos permiten un desarrollo normal de los animales durante la etapa de crecimiento y engorde (Rodríguez, Evelyn. 2019).

3.1.7. Conversión alimenticia

En cuanto a la conversión alimenticia mostrada por los cuyes alimentados con bloques nutricionales, durante su etapa de crecimiento y engorde, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), debido a los tratamientos (tabla 15-3), la conversión alimenticia promedio del experimento fue de 6,44; en tanto que la mejor conversión alimenticia la registró el T4 (6,02) (gráfico 10-3).

Las eficiencias de conversión alimenticia alcanzadas en el T4, al utilizar bloques nutricionales como suplemento del forraje verde en la alimentación de los cuyes durante el crecimiento, fue de 6,02; lo que nos quiere decir que, los cuyes consumieron 6,02 kg de alimento (alfalfa y bloque nutricional) para producir un kilogramo de peso vivo; este valor es bueno, respecto a otros valores reportados en campo.

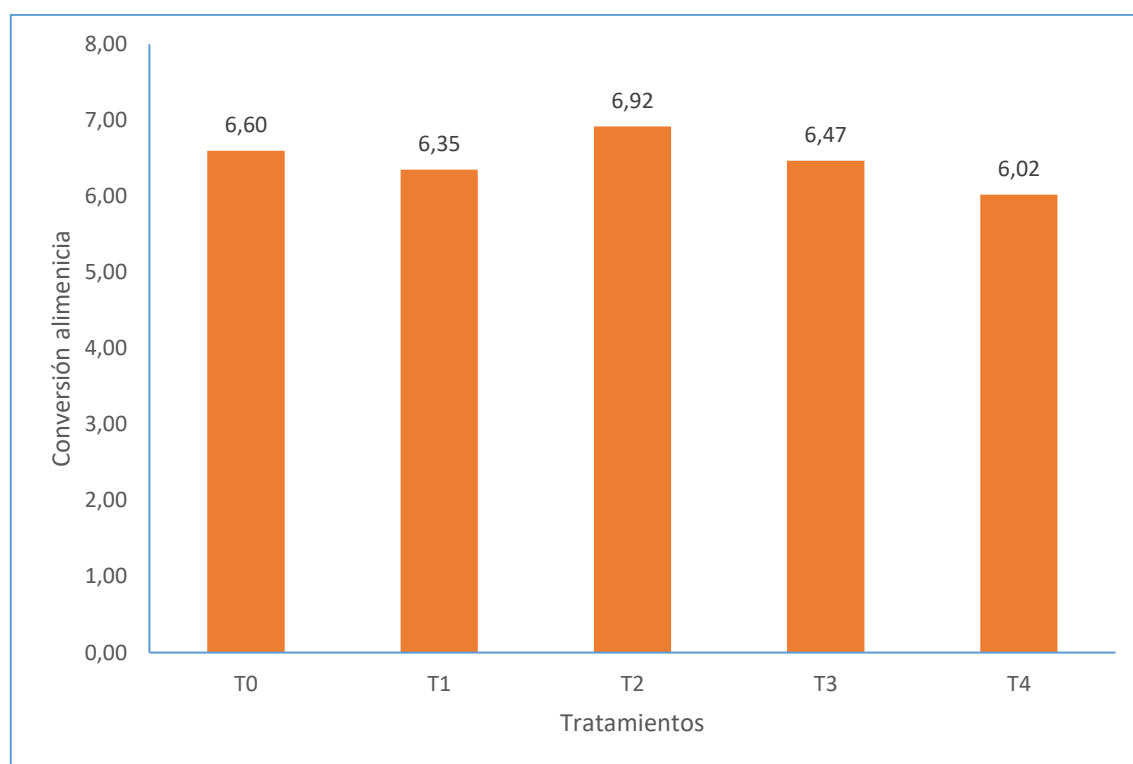


Gráfico 10-3. Conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

La conversión alimenticia, en la investigación de Paucar, D.(2013: p.54), al alimentar cuyes con bloques nutricionales y diferentes niveles de proteína, reportó la conversión alimenticia más eficiente de 4,79; al utilizar bloques con 17,0 % de proteína. Al comparar este resultado con la

presente investigación (6,02), el trabajo de Paucar, D.(2013: p.54)presenta una mayor eficiencia, debido a la variedad de las materias primas utilizadas para la elaboración de los bloques.

Elefecto de la chilca fresca (75 %) y alfalfa (25 %), en la alimentación de cuyes, reportó una conversión alimenticia de 7,96; esta conversión es menos eficiente en comparación al valor reportado en la presente investigación, debido a que en este experimento no se utilizaron bloques nutricionales en su alimentación(Mendoza, J. 2009: p.38),.

3.1.8. *Peso a la canal, kg*

Al evaluar la variable de peso a la canal, de cuyes alimentados con bloques nutricionales, durante esta experimentación, mostró diferencias significativas ($P > 0,05$), debido a los tratamientos (tabla 13-3), el peso promedio a la canal registra en la presente investigación fue de 0,82 kg; el T4 que consistió adicionar un 20 % de chilca en el bloque nutricional presentó los mejores pesos a la canal (0,91 kg) (gráfico 11-3).

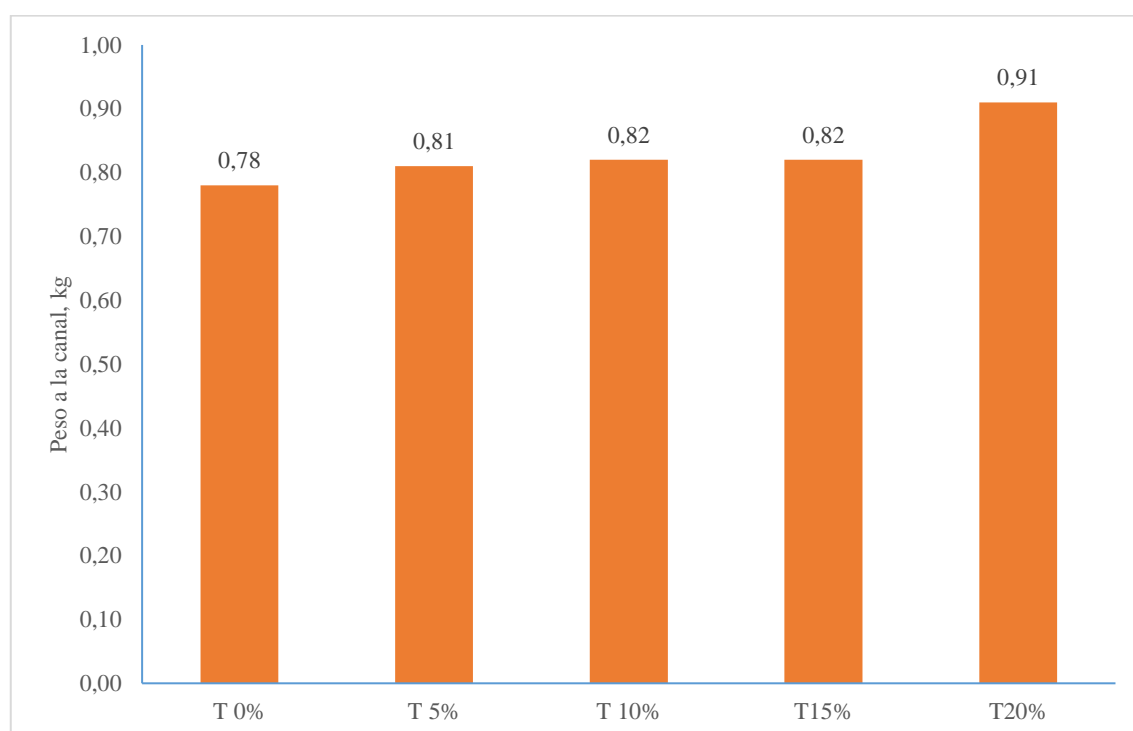


Gráfico 11-3. Peso a la canal,de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

Se evaluó diferentes niveles de harina de maralfalfa, en la elaboración de bloques nutricionales, durante la etapa de crecimiento y engorde. Al finalizar el experimento se obtuvo un peso a la canal de 0,75 kg al utilizar 10 % de harina de maralfalfa. Quinatoa, S. (2007: p.49) evaluó la utilización de diferentes niveles de harina de retama, en la alimentación de cuyes; obteniendo un peso a la canal de 0,67 kg al utilizar el 10 % de harina de retama (Gualoto, G. 2018: p.59).

Los pesos a la canal reportados por Gualoto, G. (2018: p.59) y Quinatoa, S. (2007: p.49), son inferiores respecto a los pesos a la canal reportados en la presente investigación esto se puede deber a que los bloques fueron elaborados con diferentes materias primas, diferentes proporciones, así como también por factores como el estrés, el cual afecta directamente en la calidad de la canal y mermas en los músculos, incluso las peleas entre animales que provocan lesiones físicas notorias que reducen la calidad de la canal final (Solís, 2002: p.25).

3.1.9. Rendimiento a la Canal, %

La última variable evaluada, rendimiento a la canal, de cuyes que fueron alimentados con bloques nutricionales, mostraron diferencias significativas ($P > 0,05$), debido al efecto de los tratamientos (tabla 15-3), en promedio el rendimiento a la canal reportada fue de 65,23 %; teniendo al T4 como el tratamiento que mostró un mejor rendimiento a la canal con un 69,65 % (gráfico 12-3).

Se evaluó diferentes niveles de harina de maralfalfa, en la elaboración de bloques nutricionales, durante la etapa de crecimiento y engorde. Al finalizar el experimento se obtuvo un rendimiento a la canal de 65,21 % al utilizar 10 % de harina de maralfalfa. Quinatoa, S. (2007) evaluó la utilización de diferentes niveles de harina de retama, en la alimentación de cuyes; obteniendo un rendimiento a la canal de 69,67 % al utilizar el 10 % de harina de retama.

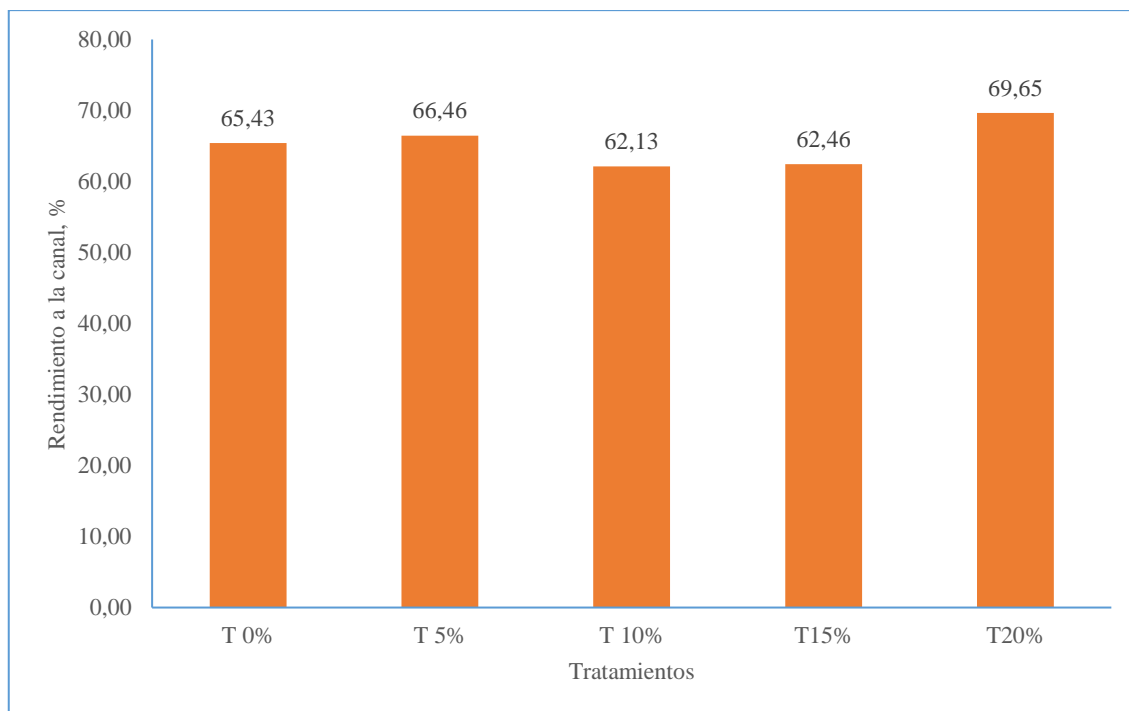


Gráfico 12-3. Rendimiento a la canal, de cuyes alimentados con diferentes niveles de chilca

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

La variable rendimiento a la canal reportados por Gualoto, G. (2018: p.59) y Quinatoa, S. (2007: p.49), son inferiores respecto a los valores obtenidos en la presente investigación, esto se podría explicar debido a que los bloques nutricionales no tienen una elaboración estándar y está sujeta a la variabilidad de materias primas y a su disponibilidad en la zona de experimentación.

Las variaciones de los resultados obtenidos también varían de acuerdo a factores internos del animal (sexo, edad, estado nutricional), así como también, de factores extrínsecos como los medios ambientales, al momento del sacrificio, ayuno, entre otros factores (Rodríguez, Evelyn. 2019).

3.1.10. Mortalidad, N°

La presente investigación presentó una baja mortalidad, en el tratamiento 1 y 2; dos animales en total. Estas muertes fueron atribuidas a factores externos y no a la alimentación de los mismos. La baja mortalidad nos indica resultados favorables; ya que en otras experimentaciones se reportan números mayores de muertes, debido a enfermedades, peleas, etc. además de ocasionar retrasos en el crecimiento normal de los cobayos.

3.2. Composición nutricional de los bloques nutricionales, elaborados utilizando chilca

Los resultados obtenidos del análisis de los bloques nutricionales utilizados en la presente investigación, se muestran en la tabla 14-3.

Tabla 14-3: Análisis de los bloques nutricionales con diferentes niveles de harina de chilca.

Análisis	Tratamientos				
	T0	T1	T2	T3	T4
Humedad, %	14,74	15,32	14,99	15,57	16,53
Proteína, %	12,63	13,60	14,35	14,54	15,38
Extracto Etéreo, %	3,86	4,32	4,46	4,36	4,22
Ceniza, %	8,52	8,65	9,03	8,75	9,9
Fibra, %	6,14	7,45	7,74	7,90	8,43
Extracto Libre de nitrógeno, %	54,11	50,66	49,43	48,88	45,53

Realizado por: Rodríguez, Evelyn, 2019.

3.2.1. Humedad, %

El bloque utilizado en el tratamiento 0; donde no se adicionó harina de chilca, reporta el menor porcentaje de humedad 14,74; mientras que una mayor cantidad de humedad la presentó el bloque nutricional del tratamiento 4 (adición de 20 % de harina de chilca), alcanzando un 16,53 % (gráfico 13-3).

Se analizó la humedad de bloques nutricionales elaborados a partir de harina de alfalfa, utilizados en la alimentación de cuyes, obteniendo niveles de 39,63 %; también reportó los resultados de bloques nutricionales elaborados a partir de harina de soya, con un 43,70 %; estos valores son superiores respecto al valor reportado en la presente investigación, debido a que los bloques nutricionales son elaborados con diferentes materias primas y en diferentes proporciones (Vega, O. 2011: p.47),.

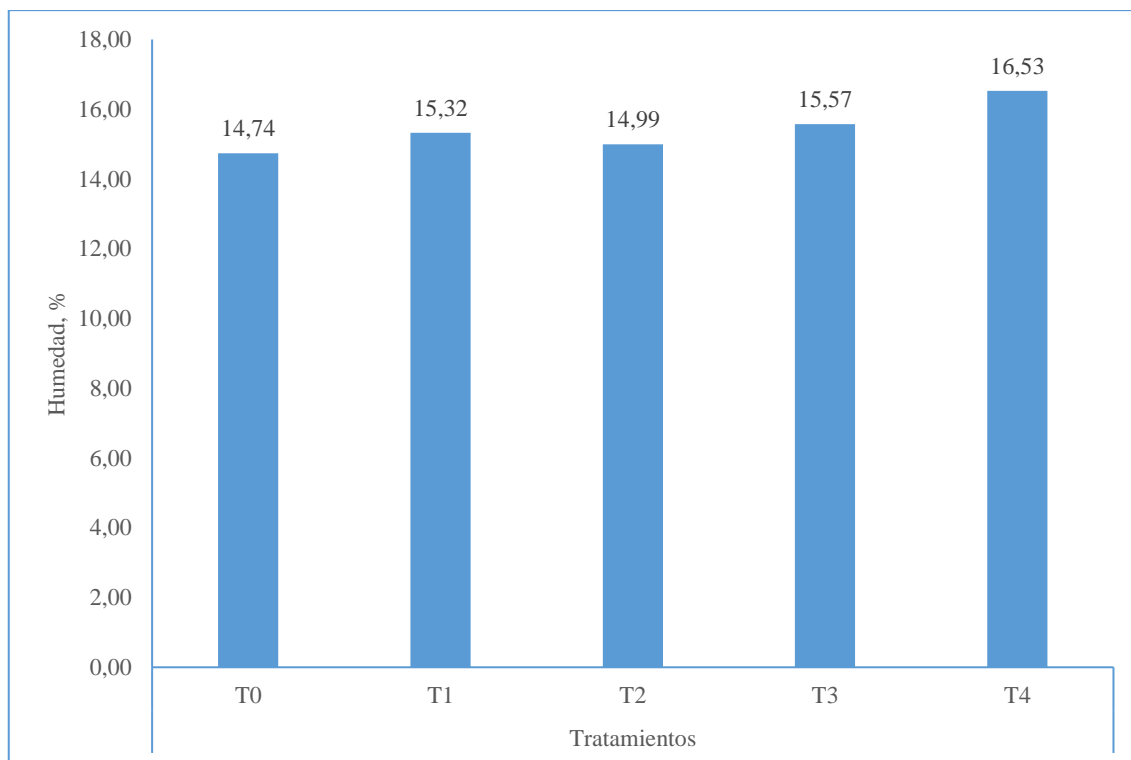


Gráfico 13-3. Porcentajes de humedad de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

3.2.2. *Proteína, %*

El menor nivel de proteína lo reportó el bloque utilizado en el tratamiento 0; donde no se adicionó harina de chilca, con un 12,63 %; en tanto que la mayor cantidad de proteína la presentó el bloque nutricional del tratamiento 4 (adición de 20 % de harina de chilca), logrando un 15,38 % (gráfico 14-3).

Bloques nutricionales elaborados a partir de harina de alfalfa, utilizados en la alimentación de cuyes fueron elaborados por Vega, O. (2011: p.47), reportando un nivel de proteína de 12,34 %; este autor, también reportó resultados de bloques nutricionales elaborados a partir de harina de soya, con un 14,45 % de proteína cruda; estos valores son similares, en comparación a los porcentajes reportados en la presente investigación, debido a que los niveles de proteína deben estar formulados para cubrir los requerimientos de los animales para su normal crecimiento y desarrollo.

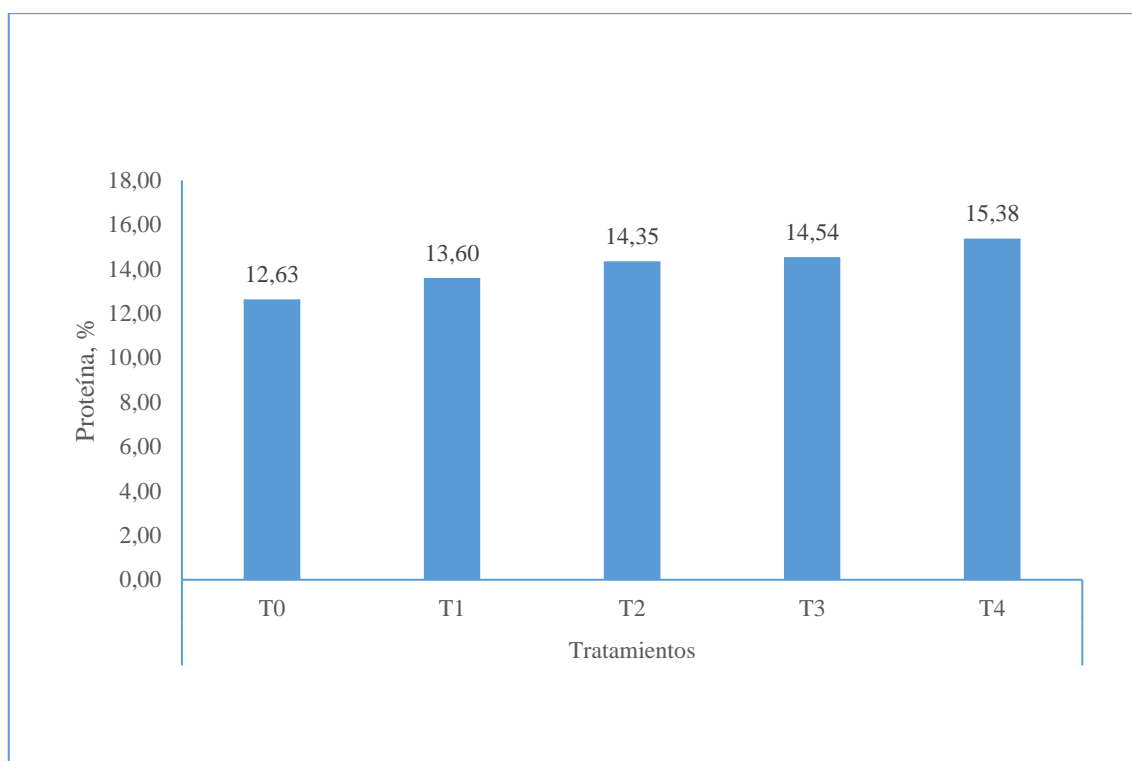


Gráfico 14-3. Porcentajes de proteína, de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

3.2.3. *Extracto etéreo, %*

El análisis del extracto etéreo presente en los bloques evaluados, reveló en una cantidad menor 3,86 % en el bloque utilizado en el tratamiento 0, donde no se adicionó harina de chilca; mientras que un mayor porcentaje de extracto etéreo lo presentó el bloque nutricional del tratamiento 2 (adición de 10 % de harina de chilca), alcanzando un 4,46 % de extracto libre de nitrógeno (gráfico 15-3).

Bloques nutricionales elaborados a partir de harina de alfalfa, utilizados en la alimentación de cuyes fueron elaborados por Vega, O. (2011: p.47), reportando un nivel de extracto etéreo de 0,25 %; también se estudiaron bloques nutricionales elaborados a partir de harina de soya, presentando un 0,76 % de extracto etéreo; estos valores son más bajos, en comparación a los porcentajes reportados en la presente investigación, debido a que el extracto etéreo está formado no solo por aceites y grasas, también incluye otro tipo de sustancias liposolubles como vitaminas, esteroides, pigmentos, ácidos orgánicos, etc.

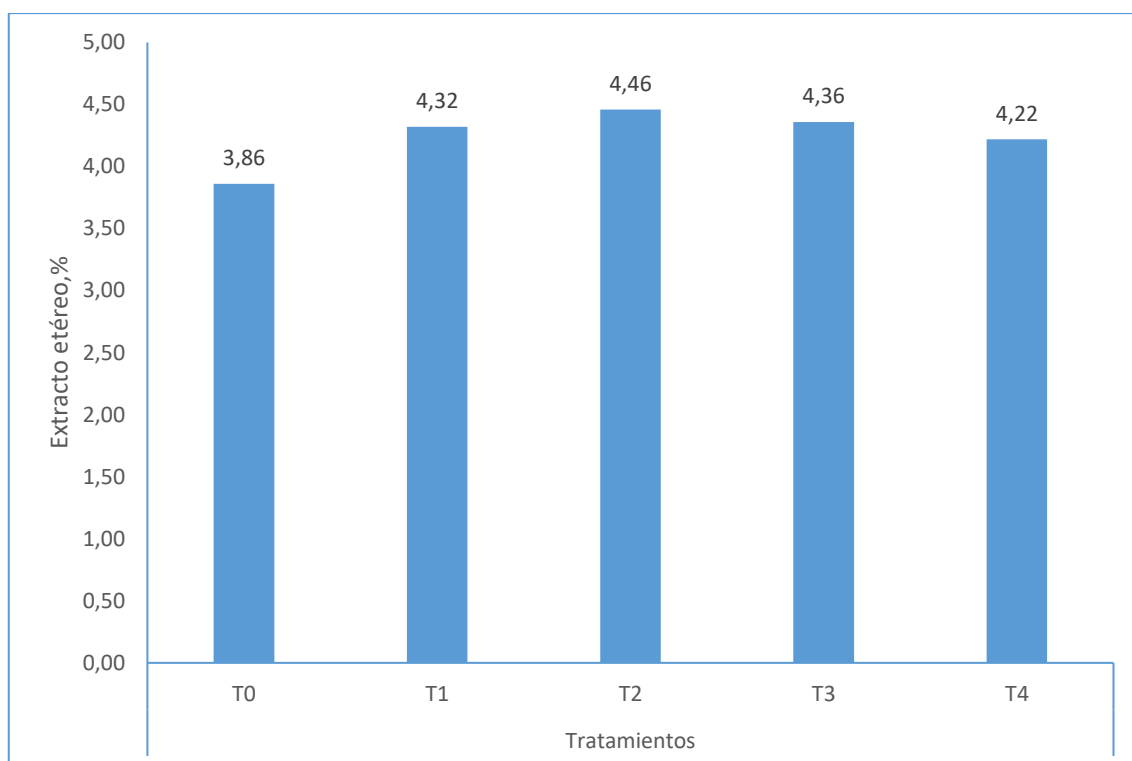


Gráfico 15-3. Porcentajes de extracto etéreo, de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

3.2.4. Ceniza, %

El bloque utilizado en el tratamiento 0; en el cual no se adicionó harina de chilca, se reportó el menor porcentaje de cenizas 8,52; en cambio, en el tratamiento 4 se presentó la mayor cantidad de cenizas 9,90 % (adición de 20 % de harina de chilca) (gráfico 16-3).

Se reportó el contenido de cenizas en bloques nutricionales elaborados a partir de harina de alfalfa, utilizados en la alimentación de cuyes, obteniendo un nivel de 12,30 %; también reportó los resultados de bloques nutricionales elaborados a partir de harina de soya, con un 8,58 %; estos valores son similares a los valores reportados en la presente investigación, debido a que los bloques nutricionales son formulados para cubrir los requerimientos nutricionales de los cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde (Vega, O. 2011: p.47).

El análisis de ceniza busca cuantificar los residuos inorgánicos del bloque nutricional, con el propósito de analizar los minerales, cantidad de materia orgánica y total de nutrimentos digeribles, y posiblemente también conocer la presencia de adulterantes minerales.

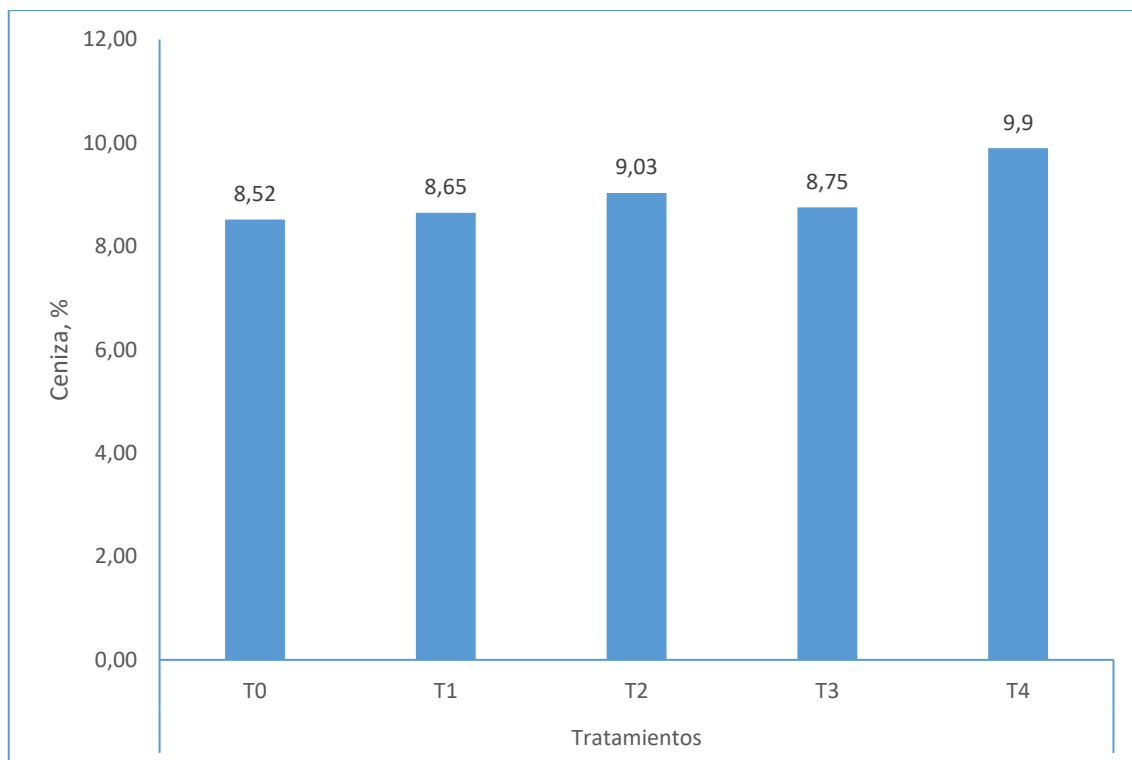


Gráfico 16-3. Contenido de cenizas, de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

3.2.5. *Fibra, %*

El menor porcentaje de fibra reportado en la presente investigación, lo obtuvo el tratamiento testigo (6,14 %), donde no se adicionó harina de chilca; mientras que una mayor cantidad de fibra la presentó el bloque nutricional del tratamiento 4 (adición de 20 % de harina de chilca), con un 8,43 %, como se detalla en el gráfico 17-3.

En estudios de bloques nutricionales elaborados a partir de harina de alfalfa, utilizados en la alimentación de cuyes, Vega, O. (2011: p.47), reportó 9,40 % de fibra cruda; este mismo autor también reporta un nivel de 7,30 % de fibra, en bloques nutricionales elaborados a partir de harina de soya; estos valores son similares a los valores reportados en la presente investigación, debido a que los bloques nutricionales, son formulados para cubrir los requerimientos nutricionales de los cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde.

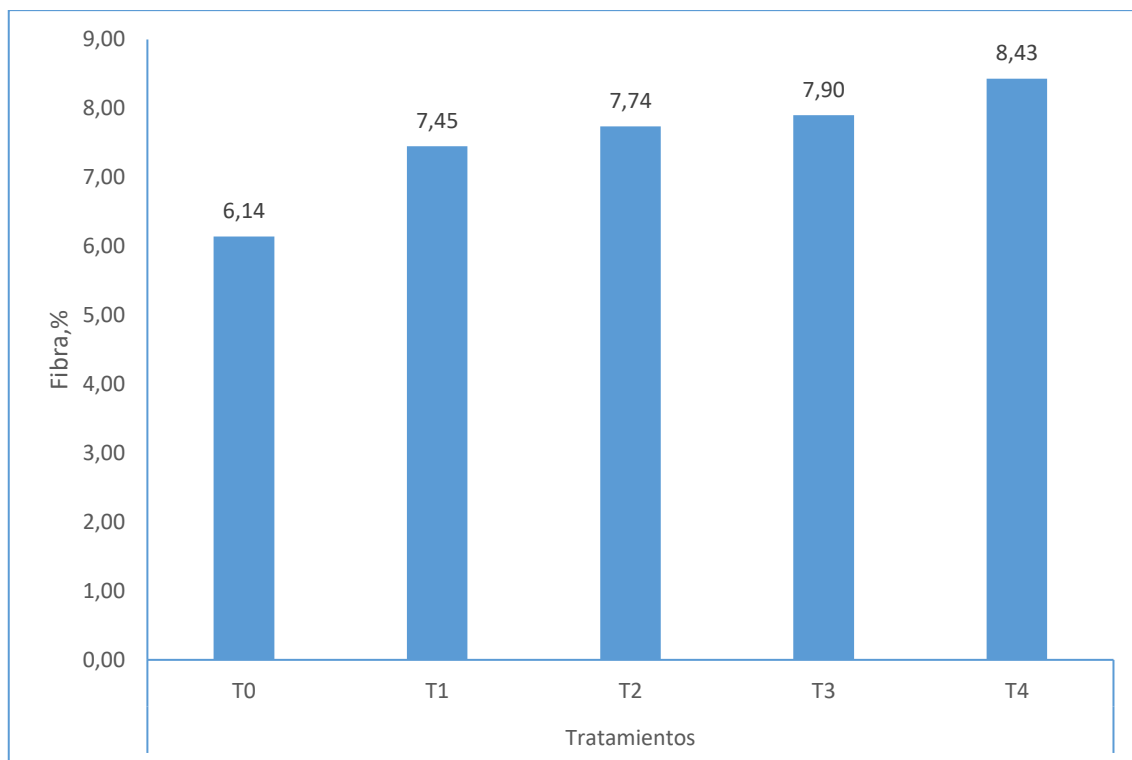


Gráfico 17-3. Contenido de fibra, de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

3.2.6. *Extracto libre de nitrógeno, %*

El análisis del extracto libre de nitrógeno, reportó un menor porcentaje en el tratamiento 3 (48,88 %), donde se adicionó 15 % de harina de chilca, y una mayor cantidad de extracto libre de nitrógeno en el bloque nutricional del tratamiento 0 (0 % de harina de chilca), alcanzando un 54,11 % (gráfico 18-3).

En estudios de bloques nutricionales elaborados a partir de harina de alfalfa, utilizados en la alimentación de cuyes, Vega, O. (2011: p.47), reportó 30,30 % de extracto libre de nitrógeno; este mismo autor reporta un 29,00 % de extracto libre de nitrógeno, en bloques nutricionales elaborados a partir de harina de soya; estos valores son inferiores a los valores reportados en la presente investigación, debido a que el extracto libre de nitrógeno no contiene ninguna celulosa, pero puede contener hemicelulosa y algo de lignina, esta variabilidad va a depender de las materias primas utilizadas en la elaboración de los bloques nutricionales.

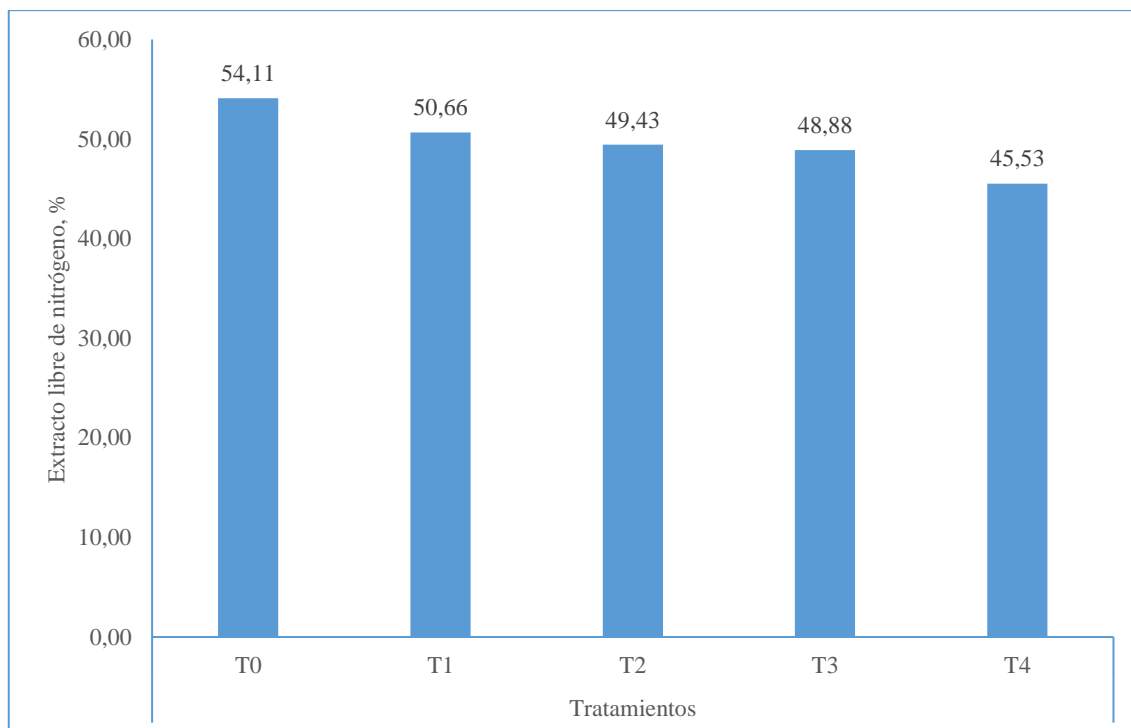


Gráfico 18-3. Contenido de E.L.N., de bloques nutricionales elaborados con diferentes niveles de harina de chilca.

Fuente: Rodríguez, Evelyn. 2019

3.2.7. *Energía digestible, kcal/kg MS*

La composición química y el valor de la energía digestible 2834,55 kcal/kg de materia seca fue reportada al analizar varias fuentes alimenticias de cuyes (Aguirre, J. 2008: p.70).

3.3. **Análisis económico de los tratamientos evaluados**

3.3.1. *Indicador beneficio costo, \$*

Al evaluar el indicador beneficio/costo, se reportan las siguientes respuestas económicas considerando que los animales se los destinan para la venta a la canal (tabla 15-3), se registró una mayor rentabilidad en el tratamiento T4 1,19; lo que nos quiere decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,19 dólares.

Tabla 15-3: Análisis económico de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales con diferentes niveles de harina de chilca.

Variables		Tratamientos				
		0	1	2	3	4
Egresos						
Costo animales, \$	1	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Costo forraje, \$	2	9,12	9,40	10,04	9,72	9,72
Costo del bloque nutricional, \$	3	11,07	10,20	9,88	10,32	9,58
Sanidad, \$	4	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Servicios básicos, \$	5	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Mano de obra, \$	6	6,56	8,20	8,20	9,84	9,84
Total Egresos, \$		72,19	71,60	71,92	72,04	71,30
Ingresos						
Venta de animales, \$	7	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Venta de abono, \$	8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Total de ingresos, \$		85,00	85,00	85,00	85,00	85,00
B/C		1,16	1,18	1,18	1,18	1,19

1: Costo de animales \$ 3,00

5: Costo de Luz, Agua y Transporte \$ 10 Total

2: Costo del Kg de Alfalfa/MS \$ 0,40

6: Costo de mano de obra: \$ 1,64 hora

3: Costo Kg del bloque nutricional: (T0: \$ 0,45); (T1: \$ 0,42); (T2: \$ 0,41); (T3: \$ 0,40); (T4: \$ 0,38);

7: Venta de canales: \$ 8,00

4: Costo de desparasitantes y desinfectantes \$ 10,0/Tratamiento

8: Venta de Abono \$ 5,0/Tratamiento

Realizado por: Rodríguez, Evelyn, 2019.

Se reportó un indicador de 1,19 al analizar el beneficio costo, al evaluar diferentes niveles de harina de chilca, en la elaboración de bloques nutricionales, durante la etapa de crecimiento y engorde. La rentabilidad de los proyectos pecuarios está en dependencia de la disponibilidad de materias primas en el mercado (Gualoto, G. 2018: p.59).

La elaboración de bloques nutricionales es más económica si se la realiza en volúmenes considerables, el costo de elaboración de un kilogramo de bloque nutricional en al presente investigación es de \$ 0,38 y \$ 0,42 dólares americanos (al utilizar chilca), este valor se podría reducir si la producción se maximiza y si adquieren las materias primas necesarias en volúmenes mayores.

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Al evaluar los diferentes parámetros productivos (peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia), durante la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con bloques nutricionales (adicionando diferentes niveles de harina de chilca), no reportaron diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados ($P > 0,05$), en cambio los parámetros peso a la canal y rendimiento a la canal, sí mostraron diferencias significativas ($P < 0,05$); con lo cual queda demostrado que la utilización de harina de chilca no altera el crecimiento y desarrollo de los cobayos.
- El análisis bromatológico del bloque nutricional elaborado utilizando el 20 % de harina de chilca, obtuvo los siguientes resultados: humedad 16,53 %, proteína 15,38 %, extracto etéreo 4,22 %, cenizas 9,90 %, fibra 8,43 % y extracto libre de nitrógeno 45,53 %; estos valores cubren los requerimientos nutricionales para el normal desarrollo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, sin alterar su normal crecimiento.
- En cuanto al indicador beneficio costo, el mejor resultado fue el tratamiento (T4), 20% de chilca superando así a los demás tratamientos con 1,19, indicando que existe una ganancia de 0,19 centavos por cada dólar invertido.

RECOMENDACIONES

- Se puede incluir niveles superiores al 20% de harina de chilca para la alimentación de cuyes mediante la elaboración de bloques de chilca en virtud de que no afecta el comportamiento biológico de los animales.
- Impulsar a nivel de pequeños y medianos productores de cuyes, los beneficios de emplear bloques nutricionales en la alimentación de estos animales, utilizando materias primas propias de la zona, que reducen los costos de producción en especial en las temporadas donde los alimentos convencionales (alfalfa fresca, hoja de maíz), son muy costosos.
- Utilizar los bloques nutricionales a base de harina de chilca en otras especies de interés zootécnico (conejos, cerdos, etc.), debido al aporte nutricional que presenta dicho alimento.

BIBLIOGRAFÍA

AGUIRRE, Janeth. Determinación de la Composición Química y el Valor de la Energía Digestible a Partir de Pruebas de Digestibilidad en Alimentos para Cuyes. (**Tesis de Grado**). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba-Ecuador 2008. pp. 23-26.

[Consulta: 14 de septiembre del 2019]

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1502/1/17T0874.pdf>

ANDRADE, Janeth. Tinturado artesanal de hilo de lana de oveja con colorante natural *Baccharis latifolia* (chilca) para elaborar accesorios de vestir femeninos. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas. Ibarra-Ecuador. 2016. pp.1-8

[Consulta: 14 de septiembre del 2019]

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5354/2/04%20DTM%20015%20ARTICULO.pdf>

CASTILLO, Carlos. Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Vol23.Núm2.Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Veterinaria. Lima-Perú 2012.pp.1-2.

[Consulta: 2019-07-15]

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000400003

CAYCEDO, Aníbal. Alternativas de alimentación en cuyes en crianzas familiares. Memorias del V curso y V Congreso Latinoamericano de Cuyicultura y Mesa Redonda sobre Cuyicultura Periurbana. Puerto Ayacucho, Estado Amazonas Venezuela. 2009. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-07-15]

<http://www.fudeci.org.ve/adds/congreso.pdf>

CHAUCA, Francia. Investigaciones realizadas en nutrición, selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. Revista Informativa. Universidad de Nariño. Bogotá – Colombia, 2005. pp. 49 - 50.

[Consulta: 2019-07-15].

<http://opackoha.iica.int/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=17663>

CHILQUINGA, Alba. Evaluación de tres concentrados comerciales en la etapa de engorde-crecimiento de cuyes. (**Tesis de Grado**). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba- Ecuador 2010. pp. 16-19.

[Consulta: 2019-07-15].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1255/1/17T0975.pdf>

CORREA, Andrés. Especies vegetales promisorias de los países sudamericanos, SECABA ciencia y tecnología. Artículos Investigativos. Bogotá, Colombia. 1990. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-07-14].

https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=1351329670&cm_sp=seedet- -plp- -bdp

CORTÉS, Kris y RAMOS, Lesvy. Caracterización nutricional y antinutricional de algunas especies forrajeras promisorias para alimentación animal en el municipio de Pasto. (**Tesis de Grado**). Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD. Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente. Pasto-Colombia 2018. pp. 11-18

[Consulta: 2019-07-15].

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18200/30742804.pdf;jsessionid=60D5C0153F1AE43E6846227F06DF6CDC.jvm1?sequence=3>

GRANJA, Sandra. Síntesis de nanopartículas de plata utilizando como agente reductor los flavonoides, polifenoles y azúcares reductores presentes en el extracto acuoso de las hojas de *Baccharis latifolia* (Chilca), (**Tesis de Grado**). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Escuela de Ciencias Químicas. Ambato – Ecuador, 2019. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-07-15].

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16027/TESIS%20FINAL%20CAMILA%20GRANJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GUADALUPE, Adela. Evaluación de la actividad insecticida de extracto acuoso y alcohólico de Ruda (*Ruta graveolens*), Marco (*Ambrosia arborescens* Mill.), Chilca (*Baccharis latifolia*), Romero (*Rosmarinus officinalis*), utilizados para controlar el pulgón (*Brevicoryne brassicae*) en cultivo de col (*Brassica oleracea* var *capitata*) en Riobamba, (**Tesis de Grado**), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias. Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba- Ecuador 2018. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-06-12].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9703/1/56T00837.PDF>

GUALOTO, Gabriel. Evaluación de diferentes niveles de harina de pennisetum violaceum (Maralfalfa) en la elaboración de bloques nutricionales y su utilización en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. **(Tesis de Grado)**. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba-Ecuador 2018. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-09-15].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8158/1/17T1525.pdf>

HOYOS, Kelly. Diseño de una formulación de aplicación tópica a base de Baccharis latifolia (Chilca), con efecto antiinflamatorio. **(Tesis de Grado)**. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Lima-Perú 2008. pp. 25-29.

[Consulta: 2019-09-15].

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1615/Hoyos_vk.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MAMANI, Tatiana. Evaluación de dos niveles de energía y dos sistemas de alimentación en dietas altas en fibra durante la reproducción de cuyes (*cavia porcellus*). **(Tesis de Grado)**. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia. Lima-Perú 2016. pp. 1-8.

[Consulta: 2019-09-15].

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2602/L02-M353T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MERINO, Mayra. Evaluación de la suplementación alimenticia con bloques multinutricionales, balanceados, dos suplementos vitamínicos y dos niveles de suministro de agua en cuyes (*cavia porcellus*) machos. Tumbaco, Pichincha. **(Tesis de Grado)**. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Carrera de Ingeniería Agronómica. Quito-Ecuador 2010. pp. 1-8.

[Consulta: 2019-09-15].

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1102/1/T-UCE-0004-18.pdf>

MENDOZA, José. Efecto de la chilca en el crecimiento, engorde de cuyes machos mejorados, en la Comunidad de Puchi Guallavin, Cantón Riobamba. (**Tesis de Grado**). Universidad Nacional de Loja. Carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria. Loja-Ecuador 2009. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-07-15].

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5432/1/Mendoza%20Gualli%20Jos%c3%a9.pdf>

MORETA, Robinson. Aplicación de modelos matemáticos para la cuantificación y logística de la biomasa disponible en chilca (*Baccharis latifolia*). (**Tesis de Grado**). Universidad Técnica de Ambato. Facultad De Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Agronómica. Ambato-Ecuador. 2014. pp. 18-21.

[Consulta: 2019-09-14]

<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8218/1/Tesis-81%20%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20290.pdf>

ORTIZ, Lily. & Almanza Giovanna. Uso de la *Baccharis latifolia* en la Paz Bolivia, [en línea], 2011, Perú. vol2. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-07-15].

<http://scielo.org.bo/pdf/rfbf/v19n1/a09.pdf>

PAUCAR, Dina. Evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia Porcellus*). (**Tesis de Grado**). Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Agronómica. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ambato-Ecuador 2014. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-04-15].

<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis%2017%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20277.pdf>

PRADA, Jessica. Análisis Metabolómico de la Especie *Baccharis latifolia* (Asteraceae) en la Sabana de Bogotá. (**Tesis de Grado**). Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas. Bogotá-Colombia 2015. pp. 1-9.

[Consulta: 2019-04-15].

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6623/ANALISIS%20METABOLOMICO%20DE%20Baccharis%20latifolia%20.pdf;jsessionid=221040D9B6B613F34C5162EB2BFBB5C0?sequence=1>

QUINATO, Saúl. Evaluación de Diferentes Niveles de Harina de Retama más Melaza en la Elaboración de Bloques Nutricionales para la Alimentación de Cuyes. (**Tesis de Grado**). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba-Ecuador 2012. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-07-1].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1725/1/17T0810.pdf>

REGALADO, Hugo: Comparación del incremento de peso en cuyes con el uso de tres preparaciones de bloques nutricionales con diferentes porcentajes de proteínas. (**Tesis de Grado**). Universidad del Azuay. Cuenca. Ecuador. 2007. pp. 17-19.

[Consulta: 14 de septiembre del 2019]

<http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/456/1/06662.pdf>

SOSA, Elena. Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustos tropicales para alimentación de ovinos. Revista técnica pecuaria en México. Vol. 42. Núm. 2. 129,144. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Mérida – México, 2004. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-07-15].

<https://www.redalyc.org/pdf/613/61342201.pdf>

VEGA, Oscar. Utilización de bloques nutricionales y probióticos en la alimentación de cuyes en la parroquia Nambacola cantón Gonzanamá de la provincia de Loja (**Tesis de Grado**). Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables. Loja-Ecuador 2011. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-06-25].

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5414/1/UTILIZACION%20DE%20BLOQUES%20NUTRICIONALES%20Y%20PROBIOTICOS%20EN%20LA%20ALIMENTACION%20DE%20CUYES%20EN%20LA%20PARROQUIA%20NAMBACOLA%20CANTON%20GONZANAMA%20DE%20LA%20PROVINCIA%20DE%20LOJA.pdf>

YUQUILEMA, Ana. Evaluación de una rotación integrada por una mezcla forrajera de Medicago sativa (Alfalfa morada) más Lolium perenne (Rye-Grass Cinta) y concentrado en Cavia porcellus (Cuyes mestizos) en las etapas de crecimiento y engorde. (**Tesis de Grado**). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad DE Ciencias Pecuarias, Carrera de Zootecnia. Riobamba-Ecuador 2016. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019-07-15].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5204/1/17T1289.pdf>